

# MÚZEUMI FÜZETEK

## AZ ERDÉLYI NEMZETI MÚZEUM ÁSVÁNYTÁRÁNAK ÉRTESÍTŐJE

SZERKESZTI: **DR. SZÁDECZKY K. GYULA**

IV. kötet.

1918

2. szám

### Resinár déli hegyvidékének közettani viszonyai.

írta: *Möckel Konrád* egyetemi tanársegéd.

A *Szebeni havasok* közettani tekintetben egyik legérdekesebb helye *Resinár* község déli környéke. E községtől D-re húzódik a *Riul Kaselor* (házak pataka) völgye. Ettől K-re emelkedik a *Dealul Schialui* átlag 948 m magas gerince, míg Ny-felől a völgyet a *Dealul Plaiului* legészakibb nyúlványai kísérik. A falu déli végétől kb. 1 km-re, Ny-felől nyílik a *Valea Plaiului*-nak nevezett mellékvölgy. Innen alig 100 m-re van a második baloldali mellékvölgynek a torkolata, melyet *Valea Muntelui*-nek neveznek. Ennek a völgynek délkeleti oldalán emelkedik a *Dealul Bărnelor* (1204 m), míg az észak-nyugati oldalán a *Dealul Plaiului* 1193 m magas, lapos, széles teteje terül el; dél felől pedig ugyan ennek a gerincnek 1287 m-es csúcsa határolja a völgyet. Ezek a hegyek a 1411 m magas *Gyhan* csoportjába tartoznak.

Erre a területre nézve irodalmi adat kevés van, ámbar már régóta ráirányult a geológusok és mineralógusok figyelmé. Már Ackner említi, hogy Resinártól D-re serpentint mint hegységalkotó kőzet „az ottani gránit- és palahegységben” előfordul<sup>1</sup>). Ezenkívül még sok más ásványt sorol fel erről a vidékről. A könyvéhez hozzátartozott „geognosiai térkép” az uralkodó „csillámpala-, gneis-, gránit- és agyagpala”-ban Resinártól Ny-D-Ny-ra egy serpentinfolt is van feltüntetve.

Hauer és Stachenál<sup>2</sup>, akik Resinár déli hegyvidékéről különböző kőzeteket sorolnak fel, nevezetesen, durva „pegmatitot” „amfibol-kőzetet” és „serpentin”-t, utóbbról azt említik, hogy bőven van benne

<sup>1</sup> M. J. Ackner. Mineralogie Siebenbürgens mit geognostischen Andeutungen Hermannstadt 1855, 68 l.

<sup>2</sup> Franz Ritter v. Hauer und dr. Guido Stache. Geologie Siebenbürgens, Wien 1863. 257 l.





bronzit. Felsorolnak még, zöld chloritos palákat“ a Valea Plaiuluival szomszédos völgy bejáratából és szintén ebben a völgyben található bronzitból, sűrű chloritból, fehér földpátból továbbá serpentintből és lemezes chloritból álló keveréket. Franz R. v. Hauer 1861-ben kiadott térképén<sup>1</sup> a resinári hegyvidéken szintén csak egy kis serpentinfolt van feltüntetve a kristályos palás kőzetek, csillámpala, gneisz, amphibolpala stb között.

Valamivel újabb megfigyelések vannak Bielz E. A. munkájában<sup>2</sup> aki Resinár déli környékéről tévesen olivingabbrót, továbbá labradoritból és hypersthenből álló hypersthenitet és azonkívül a már régóta ismeretes, serpentint tárgyalja egészen röviden.

*Dr. Koch A.* erdélyi geologiai térképén<sup>3</sup> Resinártól D-re chloritpalát rajzolt be, melyre D-felé gneisz és gránitgneisz, azután csillámpala következik. A falu D-i végén azonkívül egy nagyjában K-Ny-i irányú mészkőlencse van feltüntetve. A csillámpalában a Gyhan csúcstól É-ra egy szintén nagyjában K-Ny-i irányú gránitlencse és a Gyhan csúcs közvetlen közelében egy serpentinfolt van berajzolva. A serpentinfoltra következik Koch szerint D-felé két hosszú egymással párhuzamos amphibolit-sáv, amelyek egyike közvetlenül a serpentinrel érintkezik.

A Magyarhoni Földtani Társulat által 1896-ban kiadott geologiai térkép Resinártól D-re csak „középső és felső kristályos palák“ -at tüntet fel.

Ezt a területet és a vele szomszédos hegyvidéket 1916. nyarán jártam be. A román betörés közbejötté miatt azonban részletesen csak a közelebből megjelölt területen tudtam rendszeres gyűjtést végezni. 1916. VII. 25. és 26-án *Dr. Szádeczky Gyula* professor úrral együtt tett kirándulás alkalmával sok új és érdekes adattal gazdagítottam addigi megfigyeléseimet. A saját gyűjtésemen kívül vizsgálataimra még *Szádeczky* prof. úr ezen a területen gyűjtött anyagát is felhasználtam.

A nevezett területen a következő kőzeteket határoztam meg:

1. Csillámpala.
2. Phyllit.
3. Quarcit.
4. Kristályos mészkő.
5. Csillámgneisz.
6. Granulit.
7. Amphibolit.
8. Peridotit és serpentint.

<sup>1</sup> Franz R. v. Hauer: Geologische Übersichtskarte Siebenbürgens 1861.

<sup>2</sup> E. Albert Bielz: Die Gesteine Siebenbürgens. Hermannstadt 1889. 60 l.

<sup>3</sup> Dr. Koch A. Magyarország erdélyi részeinek átnézetes földtani térképe.



9. Epidotchloritpala és chloritpala.
10. Pyroxenit és átváltozási terméke.
11. Gránitpegmatit.

### 1. Csillámpala.

A csillámpala a leirt területen nagyjában csak a Dealu Plaiului széles gerincét alkotja. Innen É-felé a Valea Plaiului patakjában ca. 800 m, magasságig követhető és hasonlóképen K-re a Valea Muntelui legfelsőbb részében is folytatódik. Azonkívül az utóbbi völgy alsó részében gneisz területen is találunk még egy csillámpalából álló apró előfordulást.

A csillámpalák legtöbbször kitűnően palás, szürkés, szürkés-zöld, vagy vasfestéstől sárgás vagy vörösbarna kőzetek, melyek rendszeren nagyon könnyen szétválaszthatók finom lemezekre; csak néha szilárdabb összetartásúak. Általában a területnek északibb részén apróbb szeműek, míg a hegység belseje felé jobban át vannak kristályosodva és átlag 2—5 mm.-nyi csillámlemezeket láthatunk réteglapjaikon. Ezek a nagyobb szemű csillámpalák gyakran csillámos homokká esnek széjjel. Szabad szemmel muskoviton és apró quarcszemeken kívül néha (főképen a gneisz és amphibolit terület közelében) nagyobb piros gránátkristályokat is től lehet ismerni.

A mikroszkop alatt a kőzet lepidoblastos szerkezetűnek látszik. A *quarc* kisebb-nagyobb, átlag 0.1 mm.-es, többé-kevésbé isometricus, vagy kissé megnyúlt, de mindig xenoblastos szemekben jelenik meg és a kőzetnek rendszeren körülbelül felét teszi. Kétféle quarcot lehet megkülönböztetni: az egyik fajta nagyobb, mindig hullámosan sötétedő, gyakran megnyúlt szemeket alkot, míg a másik apróbb szemű teljesen ép quarc vagy szétszórta a többi alkatrészek közt, vagy még inkább egyes lencsés csomókban fordul elő. Ez utóbbi utólagos képződmény.

A csillám túlnyomó része *muskovit*. Legtöbbször majdnem annyi, mint a quarc. Rendszeren rétegekben rendeződik el. (001) szerinti, biotittal való összenövés ritkán látható. A negatív hegyes bisectrix körül az optikai tengelyek nyílása kb. 50—60°. A muskovit mellett mindig van *biotit* is, de nagyon gyakran elváltozva. Ilyenkor színe és pleochroismusa zöldes árnyalatú. Azonkívül kiválik belőle a vas, limonitos festés alakjában. Optikai tengelyei alig nyílnak széjjel. Az elváltozó biotit zsúfolva van hosszú *rutil*-tűkkel, melyek összekúszá't halmazokat, de helyenként szabályos rácsozatot is alkotnak (sagenit). Nagyon sok esetben teljesen *pennin* fajta chloritá válogott át s ez adja a kőzetnek gyakori zöldes színét. A pennin pleochroismusa: *a* = halvány sárgás-zöld, *b* és *c* = zöld, kettős törési színe lavendula-kék, de sárgás és barnás árnyalatok is előfordulnak. A penninnel összeszővő lve helyenként *fehér csillám-pikkelyeket* is látni.

limonitos festéstől gyakran sárgás foltokat adnak. A chlorit pleochroismusa elég erős:  $\alpha$  és  $\gamma$  = kékes-zöld  $\epsilon$  = világos-sárga.

c) *Graphitphyllit*. Ezt a kőzetet csak kis területen, Resinár község déli végén találtam. Szürkés fekete zsirfényű, kitűnően palás, helicitesen gyűrődött kőzet, melyen szabad szemmel néhány quarc lencsét kivéve, egyes ásványszemeket megkülönböztetni nem lehet. Mikroskoppal látjuk, hogy lényegében sericitből, graphitből és kevés quarcból áll. A *graphit* vagy finom szálakban csoportosulva követi a rétegzettség irányát vagy nagyobb szabálytalan csomókban jelenik meg. Ritkán parányi kristályait is lehet látni. *Sericit* és *quarc* hasonlóan jelenik meg, mint a többi phyllitekben. Továbbá kis mennyiségben még *chlorit (pennin)* *rutil* és *titanit* is előfordul. Ezekon kívül még kevés *agyg* is szerepel, sokszor a graphittal keveredve.

d) *Quarcphyllit*. Ezt a kőzetet a Dealu Schialui keleti oldalán találtam, ahol 50 cm. vastag ellentálló rétegeket alkot a többi lágyabb sericités és chloritos phyllit között, amelyek közül éles formákban áll ki. Szürkés-zöldszínű, aprószemű kőzet, amely vékony, sokszor csak 1—2 mm. vastag, többnyire gyűrött rétegecskékből áll. Nem csak a palásság irányában válik szét, hanem kalapács ütésre más irányban is könnyen széjjel esik szabálytalan darabokra.

A mikroszkop mutatja, hogy a *quarc* tulnyomó mennyiségű. Egyenes vagy fogazotszélű szemci, melyek közül a nagyobbak hullámosan sötétednek, itt is granoblastos szövetet alkotnak, amelyben azonkívül még csak kevés chlorit és földpát vesz részt. A *chlorit* egyes apró, elég erősen pleochroos pikkelyei egy irányban vannak elhelyezkedve és így a palásságnak egyedüli kifejezői. Fajtájára nézve szintén sötét laven-dula-kék kettőstörésű *pennin*. A földpát *albit* körüli plagioklas, melynek majdnem minden egyes kristályában apró fehér csillámszálakat lehet látni. Ritkán sokszoros ikersávok is megjelennek rajta. Ezekon kívül még *limonit* is szerepel, még pedig egyes nagyobb csomókban és mint sárgás festőanyag. Elvértve apró *epidot* szemet is lehet látni.

*Amphibolgneisz*. A phyllit és gneisz határán a Valea Muntelui alsó részében találtam ezt a kőzetet, amely fokozatosan átmegy chloritphyllitbe és amelyet azért itt a phylliteknel említek meg függelékképen.

Sötétzöld színű, palás, aprószemű kőzet, amely bőven tartalmaz 1—3 mm.-nyi pyrit kristályokat. A mikroszkop mutatja, hogy e kőzet lényegileg amphibolból, biotitból, földpátból és quarcból áll. Ezeknek eloszlása nagyon szabálytalan. Egyes rétegekben, eltekintve a lencsékben megjelenő quarctól, uralkodnak a salicus ásványok, míg más rétegecskék tulnyomólag amphibolból állanak.

A *zöld amphibol* vékonyabb és vastagabb, legtöbbször egy irány-



ban elhelyezett oszlopokból áll. Pleochroismusa:  $a =$  sárgás-zöld,  $b =$  zöld,  $c =$  zöldes-kék. Elsötétedési szöge fölmege  $26^\circ$ -ig. A földpát igen apró rosszul körülhatárolt szemeket alkot. *Orthoklast* és oligoklas felé hajló *albitot* határozta meg. A *quarc* a földpáthoz hasonló szemekben és azonkívül nagy szemekből álló lencsékben van jelen, amelyek mindig épek, egyszerre sötétednek.

A *biotit* csak egyes foszlányokban fordul elő, mert legnagyobb része átváltozott halványzöld *pennin*-né. Ezeket a néha 2 mm.-nél is nagyobb chloritlemezeket *epidot*-oszlopok igen érdekesen nővik keresztül. Az epidot más helyütt is mint halványzöld *pistazit*, vagy jól kifejlődött oszlopokban, vagy egyes apró szemekből álló, sűrű halmazokban jelenik meg. Azonkívül még nagyon alárendelten *titanit*, *calcit*, *vasérc* és *zoisit* is van benne.

### 3. Quarcit.

Az átkutatott területen általában véve kis szerepet játszik. Főképen a csillámpala és a phyllit között fordul elő egyes, többnyire lencseszerű betelepülések alakjában; így például a Dealu plaiului gerincén és attól éjszakra a Valea Plaiuluiiban; továbbá a Dealu Schiului gerincén. Ezen átlag 2–8 m vastag quarcit előfordulások a legnagyobbak ezen a területen. A Dealu Schiului gerincén a quarcit egy durva breccias kőzetbe megy át, melynek egyes  $1\frac{1}{2}$ –3 cm. nagy quarc darabjait, sűrű sárgás quarcos anyag tartja össze és amelynek felületéből egyes quarcdarabok sajátságosan kiállnak. Kisebb quarcclensék azonkívül még sok helyütt találhatók. A phyllitben néha annyira fölszaporodik a quarc, hogy quarcit felé hajló, átmeneti kőzetek származnak. Ezekben a szürkés-fehér, sárgás-szürke és sárgás-barna quarcitokban szabad szemmel a quarcon kívül csak elvétve lehet látni egyéb alkatrészt, főképen limonitos csomókat. Az egyes quarc szemek határait nem igen vehetjük ki. Sok quarcitra jellemző, hogy olyan összetöredésből származó breccias részletei vannak, mint a Dealu Schiului-ról említett kőzetnek. Ilyenkor az egyes szögletes quarcdarabokat mindig limonitos kötőanyag ragasztja össze. Ezeken a quarcitokon kívül a Valea Munteluiiban levő amphibolit közt finom, 1–4 cm.-nyi quarciterek is találtak, melyek előfordulásuk alapján későbbi injectionak tartathatók. E kőzet felületén a quarcon kívül sárgás-barna vasas festést láthatunk, míg belsejében meglehetősen nagy számban sötétzöld, átlag 3 mm.-nyi szabálytalan halmazok vannak. Azonkívül számos kisebb üreget lehet rajta észrevenni.

A csillámpalában és a phyllitzonában talált quarcit mikroskóp alatt uralkodólag zúzott *quarc*-ból áll. A kataklasis sokszor olyan nagy

mértékű, hogy egyes szabálytalan, hullámosan sötétedő szemek apróra tört quarcczemcsékből álló alapszövetbe vannak beágyazva, tehát a szerkezet klastoporphýros. Egyes nagyobb quarcczemek hullámos elsötétedésük mellett össze-vissza vannak repedezve és a repedéseket szintén kissé hullámosan sötétedő szemekből álló quarcanyag tölti ki. Sok helyütt az apró quarcczemek nagyobb része teljesen ép. Részint egyenes szélekkel illeszkednek egymáshoz, részint fokozatosan átmennek egymásba. Hullámos elsötétedés az apró szemcsés szövetekben sokkal ritkább mint a nagy quarc kristályoknál. A quarc rendszeren tisztátalan; egyes feketés opák szemek és szabálytalan kis foltok gyakoriak, úgy a nagy, mint a köztük levő apró szemekben; sok helyütt gáz és libellás folyadékzárványokat is észre lehet venni benne. A quarcczemek közt helyenként egy irányban elhelyezett *sericit* szálak jelennek meg. Nagyobb szerepe van a limonitnak, mely vagy egyes csomókban vagy a quarcczemek közt finoman eloszolva található. Igen ritkán *magnetit* is szerepel; egy esetben *turmalin* és *epidot* kristályt is észleltem. A Valea Munteluiiban előforduló quarcit mikroszkopos képe hasonlít a többi quarcitéhoz. Uralkodólag nagy zúzott *quarc*-szemekből áll. A legnagyobbak köztük 3 mm-nyiek, de vannak sokkal kisebbek is. Valamennyi quarc-kristály nagyon kataklastos. A szélén sokszor apró darabokra összetörve.

Libellás folyadék,- gáz- és egyéb legtöbbször közelebből meg nem határozható zárványok itt is bőven fordulnak elő. A zárványok minden irányban menő sorokban rendeződnek el. A quarcon kívül még *limonit* és *chlorit* is előfordul.

#### 4.) Kristályos mészkő.

Kristályos mészkövet csak egy helyen, Resinár déli végén a patak mellett találtam, ahol a phyllitben vagy 4 m vastag lencsét alkot; déli oldalán graphitphyllit határolja. Hófehér átlag 1 mm-nyi calcit kristályokból álló kőzet. A mikroszkopos vizsgálat mutatja, hogy a *calcit* isometriás, ikersávós szemeket alkot, melyek ép oldalakkal illeszkednek egymáshoz. A többi alkotórész minimális mennyiségű 0.2 mm-es, hullámosan sötétedő *quarc* és igen apró éles körvonalú *magnetit*. A calcit ikersávjai egyes esetekben elgörbültek, ami kataklasisra mutat. Egyes repedési vonalak igen finom calcit anyaggal vannak összeragasztva.

#### 5.) Csillámgneisz.

A gneisz a Valea Plaiului és Valea Muntelui nevű völgyek alsó részében és a V. Muntelui felső részén az összefüggő amphibolit tömeg től felfelé egy darabig a patak mellett található. Azonkívül az említett amphibolitos területen belül is találtam egy kisebb lencse alakú gneisz



tömeget. A gneisz K-felé a Dealu Barnelor gerincéig követhető és tovább délre és keletre folytatódik. A gneisz a Valea Munteluiiban meglehetősen egyforma nagyságú, átlag 1 mm-nyi szemcsékből álló kőzet, míg innen É-ra és D-re a Valea Plaiului-ban és a Dealu Barnelor az 1029 m magassági pont körüli részén igen nagyszemű szemes gneisz uralkodik. Az idetartozó gneiszok rendszeren szürke-fehér vagy szürke, ritkábban sárgás vagy barnás határozottan palás kőzetek, 1–3 mm szemnagysággal. Szabad szemmel a quarcon és földpáton kívül rendszeren még a rétegesen elhelyezett csillámlemezkek is fölismerhetők.

Mikroskoppal nagyjában két típust lehet megkülönböztetni. Az egyikben a földpáton és quarcon kívül egyedül a biotit szerepel lényeges alkotórészként (*biotitgneisz*), míg a másik típusban a biotit mellett a muskovit is uralkodik (*biotit muskovitgneisz*). A két típus között azonban geológiai határt nem lehet vonni, mert egymással szabálytalanul váltakozva fordulnak elő. A *quarc* mindig xenomorph szemek alakjában, rendszeren a földpát között meglehetősen egyenletesen eloszolva fordul elő; néha azonban egyes halmazokban és rétegekben is összegyűl. Katakklis csak nagyon kis mértékben látszik rajta. Helyenként teljesen ép, más helyütt kissé hullámosan sötétedik. A *földpát* legnagyobb része plagioklas, még pedig *albit-oligoklas*, *oligoklas* és *oligoklas-andesin*, azonkívül kevesebb mennyiségben még *orthoklas* és *mikroclin* is előfordul. Albit és periklin ikerképződés, továbbá peritites összenövés gyakori és a földpátok quarczal való vermiculites összenövés is előfordul. A földpátok helyenként hullámosan sötétednek, majdnem minden kőzetben meglehetősen elváltoztak, csillámosodtak. Sok helyütt a földpát fajtáját az átalakulás miatt már nem lehet meghatározni, sőt ikersávjaik is elmosódtak. Egy esetben sikerült a sericit pikkelyek tengelynyílását ( $2E=30^\circ$ ) megállapítani.

A csillámok közül a *biotit* minden egyes kőzetben van, még pedig vagy a többi alkotó részek között egyenletesen eloszolva egyes különálló lemezekben, vagy pedig legtöbbször rétegenként nagyobb csomókban összegyűlve. Pleochroismus: *a* = világos-sárga, *b* és *c* = barna. Optikai tengelye vagy egyáltalában nem nyílik szét, vagy nagyon kis szöget alkot. A biotit néha a muskovittal (001) szerint összenő; helyenként penninné változott el. A *muskovit* megjelenésében hasonlít a biotithoz. Rendszeren valamivel nagyobb lemezeket alkot. Sok esetben hullámosan sötétedik. Látszólagos tengelyszöge ( $2E$ )  $50^\circ$ – $60^\circ$ -os.

A felsorolt ásványokon kívül még rendszeren kevesebb mennyiségben különböző epidotászványok vannak jelen. Meglehetősen gyakori a közönséges, kissé sárgás színű *epidot (pistacit)*, amely egyes szabálytalan szemek vagy kurta oszlopok alakjában, vagy kisebb nagyon sűrű apró szemek-



ből álló, *saussurit*a emlékeztető halmazokban jelenik meg. Emellett elvéve *klinozoisit* kristályokat is észleltem. A gneiszok rendes járulékos ásványa továbbá az egyes, legömbölyödött szemekben megjelenő *zoisit*, amely nagyon alacsony, de mindig normális kettőtörési szint mutat. A későbbben leírandó basisos eruptivum közelében a gneisz rendszeren apró *gránátot* is tartalmaz. Ezek szintelenek, rendszeren épek, néha (110) kristályalakot is lehet fölismereni rajtuk. A repedések mentén ritkán *fehér csillám*ba vagy *chlorit*ba való átváltozást látni. Ezenkívül még többé-kevésbé elterjedt ásvány ezekben a kőzetekben a *titanit* és a *vasérc*, továbbá zárványként *apatit*, *zirkon* és *rutil*.

A gneiszok *szerkezete* granoblastos és lepidoblastos, ahol gránát is szerepel, porphyroblastossá válik.

A gneisz a phyllitazona közelében nagyon aprószemű, tömör kőzetté válik. Az egyes quarc és földpát szemeket szabad szemmel már nem lehet egymástól megkülönböztetni. Csak egyes nagyobb 1—2 mm-es muskovit és biotit lemezek, továbbá hasonló nagyságú földpátok válnak ki. Apró csillámpikkelyeket tartalmazó rétegek váltakoznak csak földpátból és quarcból álló rétegekkel. *Mikroskoppal* azt látjuk, hogy ezek a kőzetek ásványi összetétele a többi gneiszokéval nagyjában megegyezik, szerkezetük azonban különbséget mutat, amennyiben egy nagyon aprószemű granoblastos alapszövetben egyes porphyroblastos földpát és muskovit kristályok vannak. A plagioklas rendszeren nem ikersávós, néha azonban kettős iker előfordul.

## 6. Granulit.

A csillángneisz területén a Valea Munteluiban körülbelül a völgy megtörése táján, ahol a völgy ezután DNy-felé fordul és innen ÉNy-ra a Dealu Plaiului lejtőjén vékony granulitlélerek járnak át a kőzetet. Ezek az erek átlag 15 mm-esek, de vékonyabbak is vannak. Irányuk a gneisz csapásirányával megegyezik. A granulitok többé-kevésbé palás, fehér vagy világos szürke kőzetek. Szabad szemmel quarc és földpát  $\frac{1}{2}$ —1 mm nagyságú szemeit lehet bennük észre venni. A kőzetek egy része csak földpátból és quarcból áll, mint a Valea Munteluiban a patak mellett szálban lévő kőzet. Máshol mint a D. Plaiului oldalán rétegenként elhelyezett muskovit is szerepel meglehetősen nagy mennyiségben. Az utóbbi esetben gyakran még turmalin is járul ezekhez az ásványokhoz. Jól kifejlődött átlag 0.5 cm. hosszú oszlopok helyenként sűrűn jelennek meg a kőzetben.

*Mikroskoppal* látjuk, hogy ezeknek a kőzeteknek körülbelül  $\frac{1}{3}$  része quarcból áll. A *quarc* 0.1—0.5 mm-es xenoblastos szemek alakjában jelenik meg, sokszor földpáttal összenőve. Legtöbbször egyszerre



sötétedik, kataklasis csak ritkán és gyengén észlelhető rajta. A földpát részint *orthoklas*, részint oligoklas-felé hajló *albit*. Az orthoklas rendszeren nagy, ép kristályokat képez, amelyek igen gyakran nőnek össze perthitesen a *plagioklassal*. Ikerrácsos mikroklin is gyakori. Az albit ca. akkora mennyiségű mint az orthoklas, de sokkal apróbb szemekben jelenik meg. Egyes kőzetekben majdnem teljesen átváltozott fehér csillámmá. Ahol üde, ikersávok is látszanak rajta. A *muskovit* az ide tartozó kőzetek egy részében csak elvétve fordul elő. Ahol lényeges alkotó részként szerepel, egyes rétegekben halmozódik fel. — *Turmalin* csak helyenként van, ilyenkor azonban nagy számmal jelennek meg kristályai. Kereszt metszetben a trigonos és ditrigonos oszlopot jól lehet fölismerni. A turmalin sokszor zónás szerkezetű: egy kékeszöld belső részre egy barna külső zóna következik. Azonkívül az is előfordul, hogy a barna turmalinban szabálytalan kék foltok jelennek meg. Pleochroismusa olyan, hogy a c tengely irányában mindkét féle színű turmalin világos sárga, míg az a tengely irányában az egyik sötétbarna, a másik kékes zöld. — Elvétve azonkívül még apró *epidot* szemekből álló egyes halmazok is előfordulnak.

## 7. Amphibolit.

Az amphibolitnak a szóban levő területen igen nagy szerepe van, még pedig főképen a tovább leírandó bázisos eruptivum szomszédságában, de attól távolabb a gneisz és csillámpala területen is sok helyütt előfordul vékony teléreket alkotva. A leghatalmasabb tömeg alkotása a következő: A peridotit ÉK-i oldalán a vékony epidotchloritpala övre következik egy lényegileg amphibolitból álló zóna, melyik a tojásdad alakú bázisos eruptivum rövid átlójának irányában a legvastagabb (ca 80 m), míg a tömeg ÉNy-i és DK-i vége felé mind vékonyabb lesz és végre teljesen megszűnik, itt az eruptivum közvetlenül a gneisszal, ill. a csillámpalával érintkezik. A DNy-i oldalon hasonló, de sokkal hatalmasabb amphibolit-zóna van. Ez átlag 200 m-es, egyforma szélességben követi a peridotitot a Dealu Plaiului és Dealu Banelor lejtőin és magába zár egy kisebb, hasonló képen tojásdad peridotit szigetét, de tekintélyes gneisz betelepülés is van benne. E nagy, jó részben összefüggő amphibolit területen kívül az amphibolit még néhány átlag 1–2 m-nyi vastag, de 1 km hosszban is követhető NyÉNy–KDK-i irányú telérben is előfordult.

Az itteni amphibolit sötét, zöldesszürke, palás kőzet, melyben szabad szemmel ca 1 mm-nyi, egy irányban elhelyezett amphiboloszlopokat és több kevesebb fehéres alkotórészt (földpát, epidot) lehet észre venni. Az arány az amphibol és a többi alkatrész közt nagyon változó. Vannak olyan kőzetek, melyekben a túlnyomólag uralkodó szürkés-

fehér alapon csak szórványosan láthatók a sötét amphibolos foltok, viszont vannak földpáttól és egyéb salicus alkotórésztől teljesen mentes *amphibolpalák* is. Sokszor egy és ugyanazon kézipéldányban is előfordulnak ezek a végletek, amennyiben olykor vékony, cm-nyi amphibolit és amphibolpala rétegek váltakoznak egymással. Általában véve azonban amphibolpala kevés van, amphibol és földpát (illet. epidot) körülbelül egyforma mennyiségben alkotják a kőzetet. Az amphibolitok gyakran barnás-fekete, homokszerű anyaggá málnak el. Sok helyütt váltakoznak egymással teljesen elmállott és üde rétegek.

A mikroszkop segítségével nagyjában háromféle amphibolit típusú lehet megkülönböztetni: plagioklas-amphibolitot, epidot-amphibolitot és gránát amphibolitot.

a) *Plagioklas-amphibolit*. Az ide tartozó kőzetek lényeges alkotórészei amphibol, földpát és azonkívül egyes esetekben még biotit is. Az amphibol néha majdnem egyedül alkotja a kőzetet, a legtöbb esetben *közönséges zöld amphibol*. Pleochroismusa:  $\alpha$  = sárgás-zöld,  $\beta$  = zöld,  $\gamma$  = kékes-zöld. Néha ezek a színek nagyon halványak. A c-tengely és a tompa bisectrix közti szög ( $c : c$ )  $21^\circ$ -ig, de nagyon ritkán  $27^\circ$ -ig is felmegy; ilyenkor az amphibol nagyon halványszínű, *aktinolit* felé hajló. A kristályok mindig többé-kevésbé oszloposan vannak kifejlődve; betetőző lapok mindig hiányoznak. Némely kőzetben az amphibolon zonás szerkezetet lehet észlelni olyanformán, hogy a kristályok erősebb zöldszínű belső részét egy vékony, nagyon halvány színű vagy teljesen színtelen zóna veszi körül, mely azonban minden egyéb optikai tulajdonságában megegyezik a belső résszel, amelybe helyenként fokozatosan megy át. Az amphibol gyakran *rutil* és *zirkon* zárványt is tartalmaz, melyek körül néha pleochroos udvar is van. Előfordul azután apatit is zárványképen. A Dealu Barnelor gerincéről származó egyik kőzetben az amphibolit kristályaiban sűrűn megjelenő apró, egyéb interposíciókat is észleltem. A legnagyobb ezek közül vagy 7 mikron hosszú.

A földpát mindig isometriás, sokszor lekerekített szemcsékben jelenik meg. Fajtájára nézve *oligoklas*, *oligoklas-andesin* és *andesin*. Az albit ikersávok gyakoriak, a perikliniker már ritkább, az albit-iker sem áll valami sok egyénből. A legtöbb kristály nem éles határral kifejezett zónás kiképződésű. Legbelül a savanyúbb és legkívül a basisosabb rész van, a kettő között megvan a fokozatos átmenet, ami abban nyilvánul, hogy az elsötétedés a legbelső részen kezdődve fokozatosan nagyobb kifelé. A földpát kristályok egyes rétegekben nagyobb mennyiségben vannak jelen. Helyenként poikiloblastosan nőnek össze az amphibollal, ilyenkor legömbölyödött zárvány képen kölcsönösen előfordulnak egymásban. Egyes kőzetekben a földpát foltokként kisebb nagyobb grano-



blastos szemcséktől álló csomókban jelenik meg; ilyenkor az egyes kristályok sokkal kisebbek, mint az amphibolegyének. A földpát sok esetben elcsillámosodni kezd. Az epidotosodásáról későbbben lesz szó.

Némely — nevezetesen az amphibolit és a csillámgneisz határának közelében előforduló — közetben a biotitnak is nagyobb szerepe van. Néha teljesen helyettesíti a földpátot. Ilyenkor *biotit-amphibol-palává* lesz a közet. A *biotit* pleochroizmusa legtöbbször *a* = világos-sárga, *b* és *c* = barna, ha átváltozni kezd zöldes árnyalatú. Tengelyszöge legtöbbször nagyon kicsiny, néha látszólag 0°-ok.

Ezek az ásványok kívül az amphibolitok rendes alkotórésze a *titanit*, egyes, szétszórt gömbölyded, bogártojásra emlékeztető kristályok vagy nagyobb, szintén gömbölyű szemekből álló csomók alakjában. Sok helyütt a szintén gyakori *ilmenit* átváltozásából származik. Ilyenkor igen erős fénytöréséről könnyen felismerhető udvar alakjában veszi körül a vasércet. A *zoisit* egyes gömbölyded, vagy rövid oszlopos kristályokban jelenik meg. Kettőtörési színe seholse anormalis, rendesen I. r. sötét-szürke (a 30 mikronos csiszolatban). A vizsgált metszetek alapján meggyőződtem, hogy a tengelysík iránya megegyezik a legjobb hasadással. A *c* körüli szög ca 70°-os. Ezek alapján a Termier\*) *alpha* és *beta* zoisitjának egyikével sem lehet ezt az ásványt azonosítani. *Rutil*, *zirkon* és *apatit* mint zárványok nagyon gyakoriak. *Pennin* helyenként mint a biotit átváltozási terméke található és mint járulékos ásvány a *quarc* is.

b) *Epidot-amphibolit*. Ebben a közetfajban a földpát helyébe részben vagy egészben az epidot lép. Már ebből is következik, hogy plagioklas-amphibolit és epidot-amphibolit között éles határt nem lehet vonni. Az ide tartozó közetek ásványos összetételükre nézve a legtöbb esetben nagyon hasonlítanak a plagioklas-amphibolitokhoz. A lényeges különbséget csak a rendesen, *klinozoisit*-féle epidot adja. A klinozoisit rendesen hosszú, oszlop alakú, szintelen kristályokban jelenik meg, melyek szabálytalanul erősen repedezettek, de néha szabályos harántelválást is lehet látni rajtuk. Hosszában menő hasadások helyenként jól láthatók. Ezek a kristályok az elváltozott plagioklasok helyét foglalják el, sokszor anélkül, hogy határozott elhelyezési irányt lehetne észrevenni. Azonkívül rendesen apró, sűrű szemcsés halmazokat alkot, melyek néha *saussurit*-be mennek át. A klinozoisit sötét lavendula kék, sokszor barnás foltos, némely közetben I. rendű szürke, sőt I. r. fehér kettőtörési szint is mutat (30 mikronos csiszolatban). (10.) szerinti ikreik előfordulnak. Optikai tulajdonságai, nevezetesen az optikai tengelyek síkjának a helyzete és a tengelyszög nagysága nagyon változók, sokszor még egy és ugyanazon

\* Roscnbusch Wulffing. Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigsten Mineralien; Zweite Hälte: spezieller Tile Stuttgart 1905, 171 l.

kristály különböző részein is különböznek, de az optikai tengelyek síkja általában merőlegesen áll az oszlopok hosszirányára. A kisebb tengelyszög  $a \cdot c$  középvonal körül van, az optikai karakter tehát pozitív. A klinozoisit mellett sokszor a földpátnak még egy kisebb része megmaradt. Aszerint, hogy milyen mennyiségben szerepel az üde földpát és az epidot *plagioklas-epidot-amphibolitot*, *klinozoisit-amphibolitot* és *saussurit-amphibolitot* lehet megkülönböztetni. Helyenként mint új képződményt *albitot* is találunk. A kőzetek, melyekben az utóbbi is megjelenik, az amphibolitok és epidot-chlorit palák közt az átmenetet képezik.

Az amphibolitok szerkezete legtöbbször granoblastos, egyes esetekben diablastos is.

c) *Gránátamphibolit*. Ezt a kőzetet csak nagyon kis mennyiségben találtam a Valea Muntelui patakjának törmelékében. Lényeges alkotórésze közönséges *zöld amphibolon* és *földpáton* kívül még szintelen *gránát* is. Apró földpátszemek és amphiboloszpocskák mikrodiablastos halmazai váltakoznak benne granoblastos és lepidoblastos amphibolos részletekkel. A gránátkristályok 1 mm-nyiek és kisebbek, szabályos külső kristályalakot nem mutatnak, szabálytalan repedések járvák át; elvéve apró *epidot* zárványok észlelhetők bennük, azonkívül sok a *titanit* és *vasérc*. Eltekintve a gránáttól a kőzet alkotórészei a rendes plagioklasamphibolitéival egyeznek meg. A gránátok körül kelyphitesen rendeződnek a többi alkotórészek.

## 8. Peridotit és Serpentin.

A peridotit és a belőle keletkező serpentin a Resinártól D-re emelkedő Gyhan csoportjában egy nagyobb és egy kisebb összefüggő tömeget alkot. Mind a két tömeg tojásalakú és a legnagyobb átmérőjük DK-ÉNy-i irányú. A nagyobb tömeg kezdődik a Valea Muntelui patakban Resinártól DDNy-ra ca 2 $\frac{1}{2}$  km-re 800 m magasságban és a patak mentén követhető  $\frac{1}{2}$  km hosszúságban és végződik a táborkari 1 : 25,000-es térkép 400 m-es pontjánál. A pataktól jobbra és balra fel a hegyoldalon is ez a kőzet tart a Dealu Plaiului, illetőleg a Dealu Barnelor gerincéig körülbelül  $\frac{3}{4}$  km szélességben. Tehát tekintélyes nagyságú. A másik előfordulása 200 m-rel feljebb a patakban van, ahol csak vagy 100 m hosszban követhető a patak mentén. A kőzet mindenütt tömör kiálló fekete sziklákat alkot, amelyeken elválási irány nem, csakis szabálytalan irányú repedezés látható. A leghatalmasabb sziklákat a tömeg felső végén a patakhoz közel lehet látni. Ezek a sziklák a vidék legelentállóbb kövei, azért is több kőfejtővel feltárták s a kibányászott anyagot az országutak kavicsolására és egyéb ipari célokra használják fel. Ilyen kőbánya a patakhoz közel a Dealu Plaiului oldalán négy, a Dealu Bar-



nelor oldalán egy van, melyek közül különösen a legalsó baloldali közettani megfigyelésekre nagyon alkalmas.

A peridotitot bőven átjárják 1—5 cm-nyi eredetileg pyroxenitből álló telérek, melyek helyenként nagyobb, 20—30 cm átmérőjű zárványszerű csomókat is képeznek. Ezek a telérek rendesen világosabb színűek mint a többi kőzet. Részletesebben ezekről a pyroxenit tárgyalásánál lesz szó.

a) *Peridotit*. Az itteni peridotitok sötét-zöld, majdnem fekete, tömör kőzetek, amelyekben szabad szemmel rendesen a serpentesedés foka szerint sok vagy kevés, 0.5—1 cm-nyi pyroxenkristályok, ritkábban (a legüdébb darabokon) olivin is észrevehető. Teljesen üde peridotitot nem találtam. Azok a fajták, melyekben az eredeti ásványok még uralkodnak, nagy szívósságukkal tűnnek ki. A legtöbb peridotit nagyon erősen serpentesedett és valamennyi gyűjtött példányon megfigyelhető az elváltozás.

Mikroskóp alatt látjuk, hogy a részben elváltozott peridotit lényegileg *olivin és pyroxen* körülbelül egyforma mennyiségű, nagy kristályaiból állott. Az olivin szintelen kristályai többé-kevésbé mindig le vannak gömbölyödve, rajtuk hasadásokat nem csak szabálytalan irányú repedezést lehet látni. Minden egyes esetben *serpentesedés*-nek indult a repedési vonalak mentén és behálózva az egész olivin kristályt, úgy, hogy a vékony csiszolatban rendesen csak egymástól elszigetelt, de egyszerre sötétedő és világosodó, tehát egy kristályhoz tartozó részletek látszanak.

A pyroxen rövid oszlopos kifejlődésű *diallagit*, mely az elváltozás közvetkeztében majdnem szintelen. A (110) szerinti hasadás gyengén, ellenben a harántlap (100) szerinti kitéző elválás igen jól eltérbe lép. A (110) hasadástól mért legnagyobb elsötétedési fok ( $c:e$ ) = 40°. A diallagit legnagyobb része szintén átalakuló félben van, *amphibolitosodás*-nak (*uralitosodás*-nak) indult. Az uralitosodás sok helyütt annyira előrehalad, hogy a pyroxen teljesen azzá vált. Máshol a diallagitnak csak a szélén látszik a kezdő átalakulás, amelyik a hasadások mentén rendesen tovább halad úgy, hogy a kristály finom uralit és diallagit lemezekből (átmetszetben rostokból) látszik összeszövődve. Előfordulnak azonban a diallagitkristályokon belül is egyes nagyobb amphibolit-részletek. Ez az utólagos amphibol teljesen szintelen; elsötétedésének foka 16°-ig emelkedik. Némely keresztmetszetben a pyroxen és amphibol (110) szerinti hasadása jól megkülönböztethető egymástól.

Lényeges szerepe van ezekben a kőzetekben a *klinochlor*-nak is mint átváltozási terméknek. Helyenként egy-egy lemez alakjában be van nőve egy nagyobb diallagitba, más helyütt amphibol és klinochlor ösz-

szekuszált halmazai jelzik az eredeti diallagitnak a helyét. A klinochlor rendszeren nagyon halvány zöld színű. Pleochroismusa alig van. Kettős-örési színe a hosszanti (101-re) merőleges lécalakú metszetekben a 30 nmikron vastagságú csiszolatban I. rendű világos-szürke, néha basis szerinti ikerrel, míg a basisos (c-re) metszetekben alig világosodik meg. Egyes lemezei hosszúkbán negatívok, optikailag pedig pozitív, nagyon kis tengelyszöggel.

Igen nagy mennyiségben fordul elő a *vasérc*, amely legnagyobb részben utólagos származású, erre mutat alakja és megjelenése. A vasérc rendszeren egyes szalagokban követi a serpentinrostokat, olykor nagyobb csomókat is alkot. Azonkívül a legtöbb diallagit zsufolva van finom vasércszemcsékkel, melyek bizonyos sorokban a hasadások mentén vannak elrendezkedve. A legtöbb vasérc fekete és teljesen opák *magnetit*; vannak azonban egyes barnás-vörösesen áttetsző *chromit* szemek is.

b). *Serpentin*. Amint már említettem, minden egyes megvizsgált peridotit darab mutat több-kevesebb serpentin elváltozást. A szóban levő eruptívus tömegnek egy nagy része azonban teljesen átalakult *serpentinné*. A serpentinisedésben semmi szabályszerűséget nem vettem észre. Az ide tartozó megvizsgált kőzetek rendszeren sötét zöld, majdnem fekete, ritkábban világosabb zöld színűek. Általában kagylós törésűek és nagyon vékony szilánkokban a széleken áttetszők; helyenként agyaggá mállanak. Tömör egyenmő anyagból állanak, melyben csak elvétve látszik egy-egy pyroxenrelictum vagy apró vasércszemcse. Anyaguk legnagyobb része *chrysotil*, melyen jól észrevehető, hogy olivin bomlásából származik. Az egykori olivin kristályok repedései és hasadásai mentén képződtek a serpentin szallagok, melyeknek hosszukifejlődésére merőlegesen sokszor két sorban rendezkednek el az egyes chrysotilrostok, melyeket vasérc választ el egymástól. Ezek a szalagok minden irányban való elágazással hálózatot alkotnak és a köztük lévő helyeket vagy apró olivin relictumok, vagy összekúszált, illetve radialis chrysotilrostok töltik ki, tehát a valódi szalagos hálózatos szerkezet fejlődött ki. („Maschenstruktur“). A chrysotil vagy szintelen vagy többé-kevésbé sárga, pleochroismusa nincs. A chrysotilnál sokkal kevesebb az *antigorit*, amelyik főképen párhuzamos, hosszú szallagokként jelenik meg. Ezek közt a rendszeren egyszerre sötétedő szallagok között szintén van a nagyon finom rostos serpentin rácsos szerkezettel. („Gitterstruktur“). A *vasércnek* ezekben a kőzetekben is hasonló szerepe van, mint a peridotitokban; továbbá előfordul itt is *klinochlor* és emellett sokszor *karbonát (calcit)* is.

A leírt serpentinektől merőben különbözik egy, a tömeg É-i végéről származó kőzet, melyben *antigorit* lemezek részben radialisán, rész-

ben szabálytalanul vannak elhelyezkedve. Ezenkívül ebben a kőzetben feltűnő sok *carbonat* fordul elő, szabálytalan irányú erekben és egyes halmazokban. Ezek a carbonathalmazok telve vannak *vasérc* szemekkel. (III. tábla 1. kép).

Nagyon gyakoriak a serpentinekben egyes fehér *chrysotilerek*, melyek a kőzetet keresztül-kasul átjárják néhány ujnyi-tól egészen 1–2 cm vastagságig minden méretben. Azonkívül egyes sziklákon világos zöldszínű, rostos *serpentinasbestet* lehet látni. Mikroskóp alatt ezek halvány zöldszínű, a kanadabalzsamnál valamivel erősebb fénytörésű, egy-közösen sötétedő, hosszukban pozitív, optikai jellegük szerint pedig negatív rostoknak bizonyultak, minek alapján *antigoritnak* kell minősíteni. A serpentinrel kapcsolatban előfordulnak továbbá helyenként fehér *amphibolasbest* rostok, sokszor *calcit*-nak a társaságában. Ezek teljesen szintelen *tremolit* nagyon finom szálaiból állanak, melyeknek legnagyobb elsötétedési foka  $\approx 17^\circ$  és melyek helyenként helicesen hajlonganak.

### 9. Epidotchloritpala és chloritpala.

A basisos eruptivum nagyobb tömegére következik a völgyben alul és felül egy-egy vékony, alig néhány m-nyi zóna, amelyik az ellipszis alakú tömeg szélesebb oldalához hozzásimul és epidotos és chloritos többnyire palás kőzetből áll. Ez a vékony öv az eruptivum ÉK-i oldalán kisebb és keskenyebb, mint a DNy-i oldalán, ahol az eruptív tömeg ÉNy-i végéig lehet követni. Az ide tartozó kőzetek tehát csak nagyon alárendelt mennyiségben fordulnak elő. A közelebről megvizsgált kőzetpéldányok két különböző típusba tartoznak és pedig *epidot-chloritpala* és *chloritpala* típusba.

a) *Epidotchloritpala*. Ezeknek palássága néha gyengén kifejezett és akkor a palásság irányában nem is választhatók el könnyen. Van azonban köztük típusos palás szerkezetű is. Fehér vagy sárgás foltokkal tarkázott, zöldszínű kőzetek ezek, amelyeknek szemnagysága 1 mm-en alul marad. Szabad szemmel helyenként egyes chloritpikkelyeket és amphibolkristálykákat, nagyon ritkán a fehér foltokban parányi földpát-szemeket is föl lehet ismerni.

Mikroskoppal azt látjuk, hogy ezen kőzetek lényeges alkatrészei albit, epidot, chlorit és amphibol. Az *albit*, melyik az eredeti kőzet földpátjának bomlásából keletkezett, egyes esetekben uralkodó ásvány, máshol csak nagyon kis szerepe van. Rendesen isometricus szemekben jelenik meg, melyek legtöbbször épszélűek, néha azonban fogazottan illeszkednek egymáshoz. Ikersávok csak kivételesen láthatók rajta, ellenben sokszor tartalmazza a kőzet többi alkatrészeit zárványként.

nevezetesen titanitot, epidotot és parányi amphibol szála-cskákat. Az *epidot* szintelen, egyes hosszú lécekben vagy apróbb szabálytalan szemekben az átalakult eredeti plagioklas helyén látható. Fajtájára nézve *klinozoisit*. Az (001) szerinti hasadás, ritkában a (100) szerinti is jól látható. Kettőtörési színe a 30 mikronos csiszolatban nagyon változó. Uralkodik az anomális sötét lavendulakék szín, de az anomális kettőtörésű kristályokon egyes helyeken I. r. szürke, sőt I. r. sárga kettőtörésű foltokat is láthatunk. A *chlorit* sugarasan, legyezőszerűen rendezkedett rostokat alkot, melyek vagy I. rendű világos szürke, vagy anomális rozsdás barna kettőtörési szint mutatnak és ennek alapján *penninnek* bizonyulnak. Az *amphibol* alárendelt mennyiségben van jelen és rövid szálas, vagy szemcsés halmazokat alkot. Színe halványzöld, pleochroismusa alig van. Ezeken kívül még több kevesebb *titanit*, kevés *ilmenit* és *leukoxen* fordul elő. A tárgyalt kőzetek szemnagysága átlag 0.1 mm, szerkezetük granoblastos vagy lepidoblastos.

b) *Chloritpala*. Az ide tartozó kőzetekben szabad szemmel csak egyes chloritlemezeket lehet látni. Részletesen két chloritpalát vizsgáltam, melyek főképen abban különböznek egymástól, hogy az egyikben (150 sz.) a chlorit mellett az amphibolnak is lényeges szerepe van, míg a másik (152. sz.) főalkatrésze a chlorit. Az első kőzet, amelyet a Dealu Plaiului DK-i oldalán vezető műúton az 1096 m magasságponttól K-re találtam, sárgászöld, tömör nem nagyon palás. Egyes chlorit lemezeket és barnás limonitos foltokat már szabad szemmel látni rajta. A mikroszkop mutatja, hogy főképen *amphibol* és *chlorit* összekúszált halmazai-ból áll. Az *aktinolith* fajta amphibol halvány zöld, majdnem szintelen oszlopos, sötétalakú egyénekben jelenik meg. Pieochroismust nem lehet megállapítani rajta. Legnagyobb észlelt elsőtédedése  $(c:c) = 24^\circ$ . A kristályok sok helyütt össze vannak töredezve, de előfordulnak 1.5 mm hosszú tűk is. A chlorit halvány zöld színű *klinochlor*, jól észrevehető pleochroismussal:  $c =$  világos sárga  $b$  és  $a =$  világos zöld. Kettőtörési színe I. rendű szürke és szürkés fehér közt van, de helyenként, főképen (001) szerinti metszetekben halvány lavendula kékbe is megy át a 30 mikronnyi csiszolatban, optikailag pozitív nagyon kis tengelyszöggel.

Igen sok ebben a kőzetben a *vasérc*, amely egyes kisebb-nagyobb, sokszor 1 mm-nál is nagyobb, helyenként *limonitosodó magnetit* szem-ből áll. Azonkívül alárendelten apró muskovitpikkelyeket lehet benne találni. A kőzet szerkezete a granoblastosból a nematoblastosba vezet át.

A 152. számú chloritpala, amely az előbbitől vagy 200 m-re É-ra az említett műút melletti föltárásban szálaban volt, sötétzöld színű, kitűnően palás, szabad szemmel nézve csakis szabályosan egy irányban elhelyezett, ca 1 mm-es chloritpikkelyekből álló kőzet. A chlorit az előbbi



kőzetéhez hasonló *klinochlor*. Tengelyszöge változó, helyenként alig észlelhető kicsiny, más helyütt  $30^{\circ}$ – $40^{\circ}$ -os. Kettőtörési színe földmegy l.-rendű sárgáig (30 mikronos csiszolatban). Anomális színek nem fordulnak elő. Az elsötétedés többé-kevésbé hullámos. Sok egyéni basisos hasadást jól lehet látni. Elsötétedési szöge nagyon kicsiny, legfeljebb  $8^{\circ}$ -ig emelkedik, de ennek alapján mégis jól észrevehető a (001) szerinti, gyakori többszörös ikerképződés. A *klinochlor* lécek és lemezek közt egy ca 200 mikron nagyságú, teljesen színtelen, rövid oszlopos vagy szemcsés megjelenésű ásvány meglehetősen nagy mennyiségben fordul elő, melynek fénytörése jóval nagyobb mint a *klinochlor*-é. Kettőtörési színe l.-rendű kékes-szürke és szürkés-fehér közt van. Hasadást nem mutat, azonban haránt elválások és repedések járják át; hosszában negatív, optikailag egytengelyű, tehát *apatit*. A *zirkon* zárványként fordul elő *klinochlor*-ban; az aránylag meglehetősen sok *magnetit* pedig a kőzetben szétszórva mindenütt látható. A kőzet szerkezete lepidoblastos és nematoblastos, amennyiben a *klinochlor* lemezek hosszanti metszetei legtöbbször vékony hosszúkás szálak. (III. tábla 2. kép.)

### 10. Pyroxenit és átváltozási terméke.

A peridotit tömegben belül, amint említettem, előfordulnak vékony, a peridotitnál rendszeren világosabb, sokszor zöldes színű, ilyenkor chloritosodott erek, melyeket némely esetben több méter hosszant lehet követni. Ezek a vékony telérek helyenként ki is szélesedhetnek néhány cm vastagságra, de rendszerint 5 cm-nél nem szélesebbek. Szabad szemmel nézve világosabb vagy sötétebb zöldszínű kőzetek, melyekben nagyobb táblás kifejlődésű, ca  $\frac{1}{2}$  cm-nyi pyroxen, illetőleg elváltozás esetében apróbb szemű amphibol kristályokat és a legtöbbször chloritlemezeket lehet észre venni. A határ a peridotit (illetve serpentin) és a telérkőzet között sehol sem éles, hanem fokozatosan mennek át egymásba.

Mikroskoppal látjuk, hogy ez a kőzet minden egyes esetben el van változva. Az aránylag legüdebb rész lényegileg nagy lemezes *diallagit* kristályokból áll, melyeknek megjelenése a peridotitban megismert diallagitra emlékeztet, amennyiben itt is annyira zsufolva vannak a kristályok vasérc szemcsékkel, hogy az eredeti kristály színét alig lehet fölismerni. A vasérc a hasadások mentén sorokban van rendezkedve, vagy nagyobb szemcséket alkot. A *diallagit* majdnem mindenütt *uralitosodás*-nak indult. Csak kissé uralitosodó *diallagitokból* a teljesen befejezett *amphibol* képződésig minden átmenetet lehet látni. A nagy pyroxenek sokszor az elváltozás következtében hemélyedéseket mutatnak a felületen, továbbá *amphibol* és *klinochlor* kristályok poikiloblastosan nőnek át. A nagy *diallagitok* közt a legüdebb kőzetben sokkal kisebb

szintelen, zömök *augit* oszlopok vannak. Ezekben az augitkristályokban teljesen hiányoznak a vasércszemcsék. Az augit a hasonló nagyságban előforduló klinochlor kristályokkal és kevés, rendkívül halvány amphibollal együtt szabálytalan, granoblastos halmazokban tölti ki a diallagit egyének közti helyeket. Ezekhez járul még valamivel kevesebb szintelen, zöldes vagy sárga színű serpentin, melynek legnagyobb része *chrysotilnak* bizonyult és amely egyes halmazokban és finom szabálytalan irányú szallagokban és erekben jelenik meg. A legtöbb idetartozó kőzetben azonban az eredeti diallagitnak csak nagyon kis szerepe van. Az uralkodó ásvány itt a diallagit átalakulásából származó *amphibol* és *klinochlor*. Ritkábban előfordul még kevés aprószemű *zoisit* és egy esetben *bastitot* is észleltem. Ezen utólagos ásványok mellett egyes át nem alakult pyroxenrészek is lehetnek még. Ilyenkor rendszeren körülveszi a szintelen vagy halvány zöldszínű amphibol. Más helyütt nagy, egységesen sötétedő amphibol kristályokat lehet látni, melyek belsejében a vasércszemcsék még megvannak, azonban a külső zónában teljesen hiányoznak. A további átalakulás folytán a diallagit utolsó nyoma is eltűnik és keletkeznek olyan kőzetek, melyek lényegileg csak amphibolból és klinochlorból állanak. Ezekben az amphibol rendszeren erősebben színezett és pleochroismusa is van: *a* = sárgászöld, *b* = halványzöld, *c* = halvány kékeszöld. A hosszanti (010) lapon észlelt elsötétedés (*b*-re merőlegesen) 27<sup>o</sup>-os. A klinochlor tengelyszöge nagyon kicsi, sőt helyenként a tengelyek szétnyílását nem is lehet észlelni. Pleochroismusa: *a* és *b* = világos zöld, *c* = világos sárga. Ezeknek az amphibolos kőzeteknek porphyroblastos szerkezetük van, amennyiben az átlag 0.1 mm nagy granoblastos amphibol kristályok között 1.5 mm-es klinochlor és amphibol kristályok is vannak. Feltűnő, hogy *vasérc* ezekben a túlnyomólag amphibolból és kevesebb klinochlorból álló kőzetekben nagyon kevés van vagy egészen hiányzik, mert úgy látszik, hogy a vas a pyroxennek amphibollá és pedig ezekben a kőzetekben erősebben színezett amphibollá való teljes átalakulására használódott fel. Itt is láthatók a minden irányban haladó 1 mm-es és ennél tinomabb serpentinerek, melyekben a chrysotilrostok vagy radialisan vagy hosszirányra merőlegesen vannak elrendezkedve és szélükön rendszeren szintelen serpentinből sárgás színűbe mennek át.

## 11. Granitpegmatit.

A granitpegmatit területemen bőven fordul elő, nevezetesen a Dealu Plaiului oldalán, továbbá a Valea Muntelui és Valea Plaiului felső részében. Az említett völgyek alsó részében és a falu közelében azonban pegmatitteléreket egyáltalában nem találtam. Dél felé haladva, különösen a fentebb leírt basisos eruptivumon túl azonban nagyon sűrűn jelennek

meg a granitpegmatit telérek. Jól lehet ezt látni főleg azon a kocsúton, melyik a Dealu Plaiului K-i oldalán a hegység belseje felé visz. A 1198. m. magas tetőtől D-re jó feltárások vannak az említett út mellett, ahol nagyon jól látszik, hogy a pegmatit telérek a csillámpalát teljesen szabálytalanul keresztül-kasul járkák. A kocsúton ÉK felé haladva az 1198 m-es tetőtől K-re, valamint a Valea Muntelui felső részében a patak mellett a pegmatitok a gneiszt és amphibolitot is átszelik. Az egyes telérek vastagsága rendszeren  $\frac{1}{2}$  és 1 m közt van, 1 m-nél vastagabbak ritkák. Kifejlődésük nagyon változatos, amennyiben igen nagyszemű részletek mellett egy és ugyanazon telérben meglehetősen aprószemű, szinte normális gránitos szövettű részek is vannak. Egészen finom aplitos részekkel azonban nem társulnak, mint ahogy aplitos teléreket nem is sikerült kimutatnom az átkutatott területen. Az ásványos összetétel is nagyon változó. Egyes pegmatitok szabad szemmel nézve majdnem kizárólag csak földpátból és quarcból állanak, melyek mellett rendszeren több-kevesebb csillám is részt vesz a kőzet alkotásában. A biotit egyes nagyobb, rendszeren chloritosodott foltokban vagy apró pikkelyekben a quarc és földpátszemek között szétszórtan fordul elő. A muskovit szintén egyes lemezekben van jelen és egyes elválási lapokon sokszor finom hártya, selyemfényű bevonat alakjában látszik, amikor olyan apró finom lemezekből áll, hogy az egyes lemezeknek a határvonalai nem vehetők ki. Nagyobb muskovit lemezek csak ritkán fordulnak elő. Quarc és földpát majdnem mindenütt a típusos eutekticus szerkezetben szövődnek össze; ez a pegmatitos szövet szabad szemmel is mindenkor igen jól látszik; írásgránit is nagyon sok helyen található.

Nagyjában a *mikroszkop* is ezeket a viszonyokat mutatja. Az uralkodó ásvány a quarc, mely mindig szabálytalan szemekben, sokszor földpáttal összenőve jelenik meg. A *quarc* többnyire zúzott, hullámosan sötétedik. Rendszeren zárványokat tartalmaz: *apatiton* és parányi *biotit*-pikkelyeken kívül szabálytalan irányú sorokban rendezkedett apró gáz- és folyadékzárványokat, sokszor mozgó libellát is észre lehet venni. A *földpát* is egészen szabálytalan, kisebb-nagyobb szemcsékben fordul elő, általában megjelenésében hasonlít a quarchoz, csakhogy nem kataklastos. A földpátfajták közül közelebből *orthoklas*, *mikroclin*, *albit* és *albitoligoklas* fajtákat határoztam meg. Ezek egymással sokszor perititesen szövődnek össze. A mikroclinra jellemző az ikerrácsosság. Az albit és albitoligoklasnál az albitiker az uralkodó, amely mellett a periklin törvény alárendeltebb. A földpátoknál több esetben észleltem csillámos elváltozást, amikor a rendkívül finom fehérécsillám lemezek és pikkelyek egyes igen apró fészkekben jelennek meg. Eredeti csillámok a vékony csiszolatban csak nagyon alárendelten fordulnak elő, a *biotit* szórványosan apró

lemezekben, helyenként *chlorit*tá van átváltozva. Pleochroismus: *a* = világos sárgás barna, *b* és *c* = barna. Helyenként összenő a muskovittal (001) szerint, amely még kevesebb mennyiségben található. Ezenkívül igen kis mennyiségben és csak szórványosan még *klinozoisit* is fordul elő. Egy esetben igen apró szintelen *gránátot* is találtam.

### Összefoglalás.

A leírt terület túlnyomó része metamorph kőzetekből áll, ami között kevés át nem változott eruptivum is előfordul. A kristályos palának legnagyobb részét azonban szintén eredeti eruptiv kőzetnek kell tekintennünk. Legegyszerűbbek a viszonyok a serpentin és egyes amphibolpalák esetében, amennyiben itt a peridotitból illetőleg pyroxenitből való átváltozás közvetlenül kimutatható. Az amphibolitban közvetlen átváltozást már nem lehet észrevenni, amennyiben ez már minden részében többé-kevésbé kristályos pala jellegét mutat. Azonban tekintettel arra, hogy a nagyobb összefüggő amphibolit tömeg, valamint az egyes telérek is a csillámpala és gneisz terület közelében egyforma összetételt mutatnak és hogy a kőzetek, különösen mikroszkop alatt, helyenként tömeges kőzetekre emlékeztetnek, eruptiv eredésükre lehet következtetni. Főképen az epidotchloritpalából álló vékony sáv, amely a nagyobb peridotitlencse legnagyobb átmérőjével párhuzamosan két oldalt a peridotit és amphibolit közt van, bizonyára az érintkezés eredménye. Az epidotchloritpala fokozatosan megy át az amphibolitba, amelyben a peridotit felé a klinozoisitnak, egyéb epidotásványnak és chloritnak mind nagyobb szerepe van, míg a földpát és az amphibol teljesen háttérbe szorúl és epidotchloritpala keletkezik. Ez az érintkezési zóna az ÉK-i oldalon sokkal kisebb, mint a DNy-i oldalon.

A csillámpala és phyllit eredetileg üledékes kőzetből származott. Ezeket részben egy savanyú magma injiciálta, aminek következtében a gneisz jött létre. Erre vall többek közt a gneiszből, továbbá a csillámpalában, phyllitben és quarcitban is található aprószemű, sokszor lencsés vagy egyes rétegeket képező üde quarc, amely a nagy, zúzott quarc-kristályok közt is előfordul. A kitorések sorrendje valószínűleg a savanyú magmával kezdődött, amely a gneiszt és granulitot hozta létre, amire az amphibolit és a peridotit nagyjának eruptioja következett. A D-felé sűrűn előforduló pegmatitok még későbbi képződmények, mert az amphiboliton keresztültörnek. A kristályospala-rétegek nagyjában ÉNy-DK-i csapást mutatnak és rendszerint igen meredeken dőlnek, de a basisos eruptivum közelében a rétegek csapása nagyon változó.



A leírt kristályos palák *Grubenmann* beosztása szerint a II. (meta-) és III. (cpi-) kristályospala övbe tartoznak.

\* \* \*

Dolgozatom bevégeztével elmulaszthatatlan kötelességemnek tartom, hogy hálás köszönetet mondjak professoromnak, dr. *Szádeczky K. Gyula* tud. egyetemi ny. r. tanár úrnak, az egyetemi Ásvány- és Földtani Intézet igazgatójának azért a nagybecsű tanácsokért és útbaigazításokért, melyekkel vizsgálataim közben úgy a kőzetek gyűjtésénél, mint azoknak feldolgozásánál is támogatott.

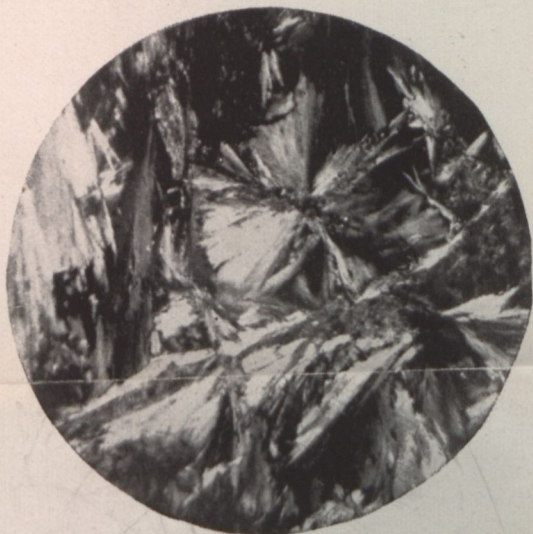
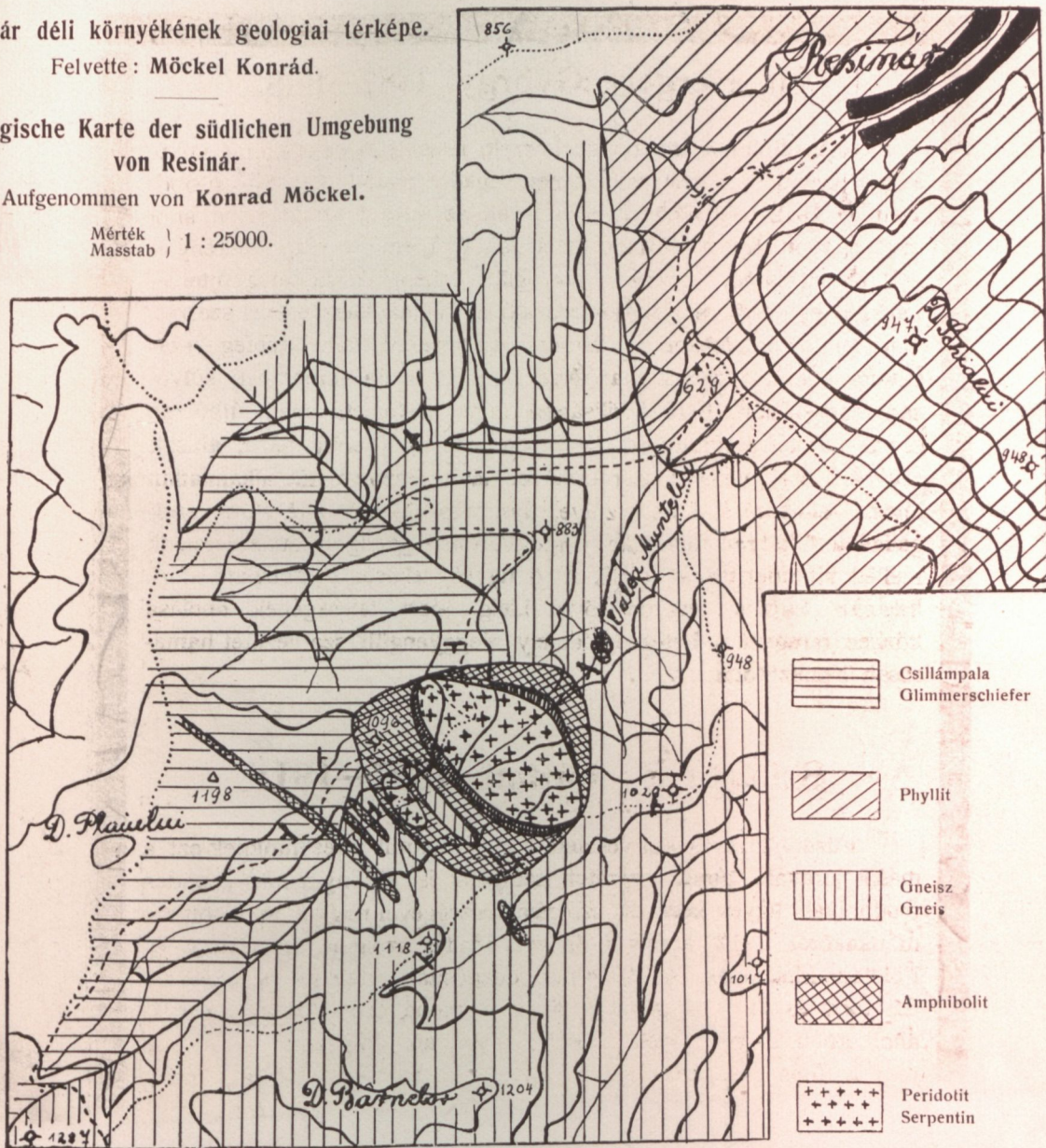
Resinár déli környékének geologiai térképe.

Felvette: Möckel Konrád.

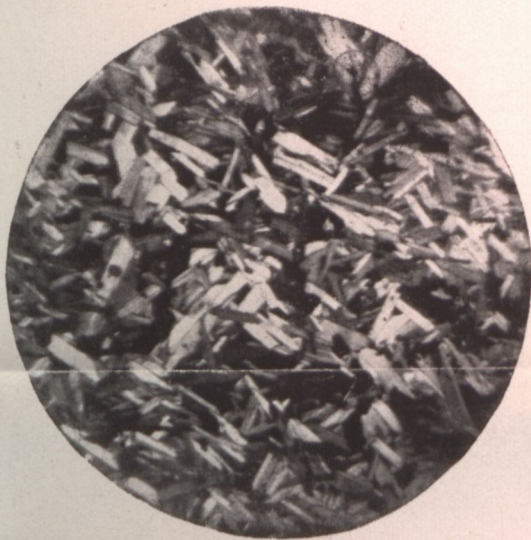
Geologische Karte der südlichen Umgebung  
von Resinár.

Aufgenommen von Konrad Möckel.

Mérték \ 1 : 25000.  
Masstab



1.



2.

## A gyalui kristályos tömeg kalotaszegi és kapusmenti (ÉK-i) részére települt „alsó tarkaagyag” szárazföldi származásáról.

Írta: Dr. Szüdeczky K. Gyula.

Az utóbbi időben az erdélyi harmadszaki medence szegélyén a magyarkapus—egerbegyi és a kiskalotai párkányon alkalmam volt a kristályos alaphegység és a közép eocén „perforata rétegek” határozottan tengeri lerakódásai közt levő, legnagyobb részében alsó eocénnek tartott üledéksorozatot átszelni, abból sorozatos anyagot gyűjteni s azt részletesebb, főleg mikroskopi tanulmány tárgyává tenni. A szabadban mindenekelőtt azt tapasztaltam, hogy ez a lerakódás egyik helyen sem éri el azt a legkisebb: 300 m vastagságot sem, amelyre eddig a kalotaszegi medencében az alsó eocénsorozat becsültetett, annál kevésbbé közelíti meg tehát a neki Gyalunál tulajdonított 600 m-t.<sup>1</sup>

1. **Egerbegy—Magyarkapus** vonalát tekintve először: Egerbegy község Ny-i részén a völgy talpán és jobb oldalán fel néhány száz méter magasságig kristályos pala van szálban. Ennek széttöredezett legfelső kavicsaira közvetlenül rárakodott tarka üledéksor legalsó csoportja jól látható a völgy bal oldalán, a községbe ÉNy-ról jövő ároknak és környékének szakadásaiban. A kertekben fiatal törmelékkal elfedve levő néhány méter vastag sorozatra a falun kívül, a vízmosásokban uralkodólag veres színű üledékek következnek vagy 20 m. vastagságban. Erre azután uralkodólag szürke, kék homokos-meszes rétegeknek még vagy 25 m-es, nagyobb részében már a közép eocén perforata rétegekhez vett sorozatát látjuk lerakodva a 655 m. magasságban lévő legalsó, határozottan tengeri osztrigás, feljebb pedig nummulites rétegekig. Tehát, tekintettel arra, hogy ezek az egész völgy szélességében zavartalanul, nyugodtan végighúzódnó rétegek — amint a felső meszes párkányon tett mérésekből kitűnik — kb. 12° alatt dőlnek ÉÉk-re: 60 m-nél többre nem becsülhetjük a kristályospalára települt kövületnélküli rétegsor teljes vastagságát.

<sup>1</sup> Dr. Koch Antal: „Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. Budapest, 1894. 176 illetőleg 179 l.

A sorozat alsó, túlnyomóan veres színű részében szegletes, csak éleiken lekopott, némelykor rhomboéderhez hasonló quarekavicsok kisebb-nagyobb, egész fejnagyságú darabjai minden rend nélkül vannak felhalmozódva, minek alapján ezeket *nem vízi, hanem jellegzetes szárazföldi* lerakodásoknak kell tartanunk. Erre vall az a körülmény is, hogy mindjárt az árok alján levő, ibolyás színű üledéksorban előforduló apró kavicsok felülete rendkívül erős fényű vékony vasoxydburokkal, a nagy melegben a felületre húzódott sóoldatok sivatagmázával (Wüstenlack, Walther Johannes) vannak bevonva. Ilyen mázat az erre következő többi, helyenként sokkal durvább, egészen gyermekfejnagyságú kavicsokon is igen gyakran találunk, legalább nyomokban a mélyedésekben. De ahol a vasoxydkéreg hiányzik is, a kavicsok felülete majdnem kivétel nélkül többé-kevésbé ki van fényesítve, úgy ahogy a sivatagok finom, széltől hordott pelites anyaga kifényesíti a helyben maradó kavicsok felületét.

A rendetlenül felhalmozódott kisebb-nagyobb homok- és kavics-szemeknek uralkodó veres kötőanyaga ebben az alsó sorozatban szintén többnyire vashydroxydból áll, mit mikroskoppal hosszukban rendesen pozitív karakterű szálak, átkristályosodó termékeknek találunk. A veres üledékek közt azonban előfordulnak szürkés, vagy zöldes színű rétegecskék, vagy a veresszínű üledékek csoportjában sokszor függőleges irányban megnyult ilyen eltérő színű zárványok is. Ezek sűrű anyaga szabadszemmel nézve a zsírkőhöz hasonlít; mikroskoppal azonban bennük az átkristályosodó agyagos, chloritos összekötő anyagon kívül zúzott *quarc*szemeket, apró *mikrogránitos* morzsákat, mikroklint, *oligoklasalbit* és egyéb földpátot, *csillámpala* darabokat, kevés *muskovit*ot s ritkábban *turmalint* is találunk. Calcitnak nyoma sincs a mélyebb szint eme világosabb színű üledékeiben. A meszes kötőanyag egyes szürkés színű gumókban jelenik meg először a veres sorozat felsőbb részében.

A felső sorozatban nem veres az uralkodó szín; itt a veres színű rétegek közt mind sűrűbben jelennek meg meszes kötőanyagú üledékek. Ezeknek egyik rétegsorában egyéb szerves maradékok mellett elszenesedett növényrészecskék is előfordulnak. Homok- és kavicsszemek — többnyire fényes felülettel — éppen olyan rendetlenül vannak felhalmozódva ebben a durva rétegeességet eláruló rétegsorban is, mint az alsó szintben. Az időszaki nagyobb esőktől összehordott szárazföldi bomlási, kivirágzási termékek felhalmozódása eredményének kell ezeket is tekintenünk. Némelyik kisebb-nagyobb kavicsokból felhalmozódott réteg valóságos mesterséges cementhabarcsra emlékeztet. Feljebb megszűnik az árok, a homokos, uralkodólag édesvízi rétegek sorozatán át lassanként jutunk a határozottan tengeri üledékekhez. De az első tengeri rétegsor lerakódása után is



visszatér édesvízi rétegek közbeékelődésével a szárazföldi lerakódás egy finom, vasborsós, kavicsos, sárga homoklerakódás tanúsága szerint, amely a nummulites rétegek közt a Nyárasfőtető felett, a Sátor alatt az úton 670 m. magasságban fordul elő.

A felsorolt szárazföldi képződményekhez hasonló lerakódásokat, de a rétegdőlés irányában folyó víz mentén a esúzások következtében sokkal zavartabb helyzetben lehet látni a domb tulsó oldalán, a magyar-kapusi Cigánysor felett nyíló Nyáraspatakban. A Nyárasfőtetőn a perforata rétegek alatt gryphaeas, aztán rostellariás és végül ostreásrétegek következnek, melyek alatt a Nyárasfő kútjánál már likacsos édesvízi meszes rétegeket találunk. A kút alatt az árok felső részében a baloldali meredek szakadás aljában tömegesen fordulnak elő rendkívül erős fényű typicus sivatagi kavicsok, amelyek közt elvéve rhyolith-féle darabok is akadnak. A patak közepe táján pedig hosszú vonalon van feltárva egy, geológiai térképeinken eddig meg nem jelölt *andesittömeg*, felületének legnagyobb részén kékeszöld színű, agyagos mállott burokkal, melyet a szárazföldi homokos, kavicsos üledékek teljesen eltakarnak. Durva, meszes kötőanyagú kavicsos üledéksorozatot a völgy alsó részében az andesit alatt is találunk.

A kapusi patak tulsó, bal oldalán, Magyarkapus felett *gipszrétegek* fordulnak elő a tengeri rétegek alatt. Ezeket az előbbi édesvízi meszes üledékeknek megfelelő lerakódásokat a kristályos hegységtől kissé távolabb eső mélyedésekben az időszerű vizek által összehordott szárazföldi kilúgozási termékeknek kell tehát tekintenünk.

II. Egerbegy vidékétől 19 km-re Ny-ra a Kalotamedencében **Kiskalota község K-i végén**, Magyarvalkó felé eső domboldalon vizsgáltam át „az alsó tarkaagyag”-nak nevezett üledéksorozatot. Itt is egészben véve az egerbegyi szegélyhez hasonló viszonyokkal találkozunk. Kiskalota K-i végén a völgy talpán 705 m. magasság körül kristályospala van száiban, a 765 m. magas domb felső részén azonban megjelenik az első tengeri réteg ostreás padként, amelyet vékony édesvízi mészkő választ el a felette következő nummulites (perforata) rétegektől. Tekintve azt, hogy ez az egész üledéksorozat — amint az egyes ellenállóbb rétegek összefüggő, nyugodtan végig vonuló sorozatán jól látható — minden zavargás nélkül dőlően enyhén ÉÉNy-ra, a határozott tengeri rétegek alatt következő sorozat vastagságát nem becsülhetjük 55 m-nél többre. A falu ÉK-i végétől  $\frac{1}{4}$  km-re levő szakadásban a következő üledéksorozatot találjuk. A szakadás alján egész 4 cm. nagyságú szögletes, felületükön selymesfényű kavicsokat tartalmazó, ibolyába hajló veres üledékcsoport van vagy 5 m. vastagon, amelyre hasonló minőségű, de veresebb színű üledékek 4 m-nyi sorozata következik. Ez felfelé

sűrűbb, jobban összeálló, ezért az egész völgy sorozaton párkányként végig húzódó rétegsorba megy át. Ebben az alsó sorozatban kivételesen gyermekfej nagyságot is elér egy-egy kavics, amelyik éppen olyan szélsőiesen, a kiválogatódás minden nyoma nélkül keveredik apróbbakkal, mint az egerbegyi párkányon láttuk. A felső, vagy 4 m. vastag, kiálló tömörebb, sűrű veres kavicsos homokrétegben is akadnak egyes zöld zárvánvok. Mikroskoppal a zúzott *quarcok* mellett ép *vulkáni quarc*-ot is találunk benne 100 mikron körüli nagyságban, valamint 240 mikron-t is elérő *plagioklast*, amely kaolinosan elbomlik, továbbá kevés *muskovit*-t. A lényegileg vashydroxyd kötőanyagban elvértve itt már 12 mikronnyi *karbonát* rhomboederek fordulnak elő. Erre a vonulatra kékes-szürke, vagy sárgás színű, meszes kötőanyagú vékonyabb rétegek sorozata következik, váltakozva veres üledékekkel. Apró *calcit* kristálycsomókat azonban ez utóbbiakban is kimutat a mikroszkop. Felfelé lassanként ezek a szürke-színű rétegek válnak uralkodóvá, amelyek magasabb sorozatában édesvízi kagylók (*Neritina*, *Cyclas*, *Melania*, Gaál tanár úr meghatározás szerint) is megjelennek. Erre következnek azután a már említett tengeri kövületeket tartalmazó rétegek a domb tetején.

III. Ezekben az alsó üledékekben — amint már Dr. Koch Antal is erősen kiemelte<sup>1</sup> — szerves maradékoknak „nyomát sem sikerült fölfedezni”. Miután tehát semmi bizonyítékunk nincs arra, hogy ezek tengerben rakódtak volna le, ellenben minden sajátosságuk a szárazföldi, nevezetesen sivatagokon végbement pusztulási termékekre vall, szárazföldi, lényegében sivatagi lerakódásoknak kell ezeket tekintenünk. A részletes vizsgálatok arról is meggyőznek, hogy az agyagnak ebben az üledéksorozatban részint semmi, részint pedig csak nagyon alárendelt szerepe van. A már megszokott „alsó tarkaagyag” helyett tanácsosabb tehát az indifferensebb „alsó *tarka üledéksorozat*” elnevezést használni, melynek nem vastag sorozatát, a határozottan tengeri üledékekig semmi okunk sincs elválasztani egymástól.

<sup>1</sup> u. o. 173. l.

# MÚZEUMI FÜZETEK

## MITTEILUNGEN AUS DER MINERALO- GISCH-GEOLOGISCHEN SAMMLUNG DES SIEBENBÜRGISCHEN NATIONALMUSEUMS.

BEDIGERT VON **DR. JULIUS** von **SZÁDECZKY K.**

---

IV. Bd.

1918.

Nr. 2.

---

### Die petrographischen Verhältnisse der südlich Resinár gelegenen Berggegend.

Von Universitätsassistent *Konrad Möchel*.

Eine der in petrographischer Hinsicht interessantesten Stellen der Südkarpathen ist die Umgebung von Resinar. Südlich von diesem Ort zieht sich das Tal des *Riul Kaselor* (Häuserbach). Östlich davon erhebt sich der durchschnittlich 948 m hohe Rücken des *Dealul Schialui*, während im Westen das Tal von den nördlichsten Ausläufern des *Dealul Plaiului* begleitet wird. Ungefähr 1 km vom Süden des Dorfes öffnet sich von Westen das *Valea Plaiului* genannte Nebental. Von hier kaum 100 m entfernt befindet sich die Mündung eines zweiten linksseitigen Nebentales, das den Namen *Valea Muntelui* führt. An der Südostseite dieses Tales erhebt sich der *Dealul Barnelor* (1204 m), während auf der nordwestlichen Seite sich der 1198 m hohe, breite Gipfel des *Dealul Plaiului* ausbreitet; im Süden wird das Tal von der 1287 m hohen Spitze desselben Bergrücken begrenzt. Die genannten Berge gehören zur Gruppe des 1411 m hohen Gyhan.

Die sich auf dieses Gebiet beziehenden Angaben in der Literatur sind sehr gering, obwohl grade diese Stelle des Gebirges von jeher die Aufmerksamkeit der Mineralogen und Geologen auf sich gezogen hat. Bereits Ackner erwähnt, das südlich von Resinar Serpentin als gebirgsbildendes Gestein „in dem dasigen Granit- und Schiefergebirge“ vorkommt.<sup>1</sup> Ausserdem zählt er noch eine Anzahl Mineralien aus dieser Gegend auf. Auf der dem Buche beigelegten geognostischen Karte ist in dem herrschenden „Glimmerschiefer, Gneis, Granit und Tonschiefer“ west-

<sup>1</sup> M. J. Ackner: Mineralogie Siebenbürgens mit geognostischen Andeutungen, Hermannstadt, 1855. Seite 68.

südwestlich von Resinár auch ein Serpentinvorkommen eingezeichnet. Reichlichere Angaben finden sich bei Hauer und Stache<sup>1</sup>, die aus dem Bergland südlich von Resinár verschiedene Gesteine aufzählen, namentlich „groben Pegmatit“, „Amphibolgestein“ und Serpentin. Was letztern betrifft, erwähnen sie, dass er reichlich Bronzit enthält. Weiterhin erwähnen sie „grüne chloritische Schiefer“ bei der Mündung des dem Valea Plaiului benachbarten Tales, sowie ein gleichfalls in diesem Tal vorhandenes aus „Bronzit, dichtem Chlorit, weissem Feldspat“, ferner aus „Serpentin und blätterigem Chlorit“ bestehendes Gemenge. Auf der von Franz R. v. Hauer 1861 herausgegebenen Karte<sup>2</sup> ist in der Resinärer Berggegend gleichfalls nur ein kleiner Serpentinleck zwischen „kristallinen, schieferigen Gesteinen, Glimmerschiefer, Gneis, Amphibolschiefer u. s. w.“ eingezeichnet.

Etwas neuere Beobachtungen enthält die Arbeit von E. A. Bielz,<sup>3</sup> der aus der südlichen Umgebung Resinárs fälschlich Olivingabbro, ferner aus Labradorit und Hypersthen bestehenden Hypersthenit und ausserdem den schon lange bekannten Serpentin ganz kurz erwähnt.

Auf Dr. A. Koch's geologischer Karte Siebenbürgens<sup>4</sup> ist südlich von Resinár Chloritschiefer eingezeichnet, worauf im Süden Gneis und Granitgneis, sodann Glimmerschiefer folgt. Am Süden des Dorfes ist ferner eine ungefähr ost-westlich verlaufende Kalksteinlinse zu sehen. In der Glimmerschieferzone ist nördlich vom Gyhangipfel eine gleichfalls im Ganzen ost-westliche Granitlinse und in unmittelbarer Nähe des Gyhangipfel ein Serpentinleck eingezeichnet. Auf den Serpentinleck folgen nach Koch gegen Süden zu zwei lange parallele Amphibolitstreifen, von denen der eine sich unmittelbar an den Serpentin anschliesst. Die von der Ungarischen Geologischen Gesellschaft 1896 herausgegebene geologische Karte enthält südlich von Resinár blos „mittlere und obere kristalline Schiefer.“

Das genannte Gebiet und die benachbarte Berggegend habe ich im Sommer 1916 begangen. Da während dieser Zeit der Rumäneneinbruch erfolgte, konnte ich jedoch nur auf dem näher beschriebenen Gebiet systematisch sammeln. Bei Gelegenheit eines mit Herrn Prof. Dr. Julius v. Szádeczky am 25. u. 26. ten Juli gemachten Ausfluges

<sup>1</sup> Franz Ritter von Hauer und dr. Guido Stache: Geologie Siebenbürgens. Wien 1863. Seite 257.

<sup>2</sup> Franz R. v. Hauer: Geologische Übersichtskarte Siebenbürgens 1861.

<sup>3</sup> E. Albert Bielz: Die Gesteine Siebenbürgens. Hermannstadt 1889 Seite 60.

<sup>4</sup> Dr. Koch A. Magyarország erdélyi részeinek átnézetes térképe. 1902. Nicht veröffentlicht.



bereicherte ich meine bisherigen Beobachtungen mit vielen neuen und interessanten Daten. Ausser meiner eigenen Sammlung habe ich zu meinen Untersuchungen auch noch das von Prof. v. Szádeczky auf diesem Gebiet gesammelte Material benützt.

Auf dem erwähnten Gebiet habe ich folgende Gesteine bestimmt:

1. Glimmerschiefer. 2. Phyllit. 3. Quarzit. 4. Kristalliner Kalk.
5. Glimmergneis. 6. Granulit. 7. Amphibolit. 8. Peridotit und Serpentin.
9. Epidotchloritschiefer und Chloritschiefer. 10. Pyroxenit und dessen Umwandlungsprodukte. 11. Granitpegmatit.

### 1. Glimmerschiefer.

Der Glimmerschiefer bildet auf dem beschriebenen Gebiet im Grossen und Ganzen nur den breiten Rücken des Dealu Plaiului. Von hier kann er nach N zu im Bache des Valea Plaiului bis zu 800 m Höhe verfolgt werden und setzt sich ähnlich auch im Oberlauf des Valea Muntelui fort. Ausserdem findet man im untern Teil des letztern Tales innerhalb des Gneises noch ein kleines Glimmerschiefervorkommen. Die Glimmerschiefer sind meist vorzüglich schieferige, grauliche, graulich-grüne oder durch Eisenfärbung gelbliche oder rothbraune Gesteine, die gewöhnlich sehr leicht in dünne Schichten zerteilbar und nur selten fester gefügt sind. Im Allgemeinen sind sie im nördlichen Teil des Gebietes feinkörniger, während sie gegen das Innere des Gebirges besser umkristallisiert sind und auf der Schichtungsfläche durchschnittlich 3–4 mm grosse Glimmerblättchen zeigen. Diese grösserkörnigen Glimmerschiefer zerfallen oft zu glimmerigem Sand. Mit freiem Auge kann man ausser Muskovit und kleinen Quarzkörnern mitunter (namentlich in der Nähe des Gneis und Amphibolitgebietes) auch grössere rote Granatkristalle erkennen.

Unter dem Mikroskop zeigen diese Gesteine lepidoblastische Struktur. Der *Quarz* erscheint in kleinern oder grössern, durchschnittlich 0.1 mm grossen, mehr oder weniger isometrischen oder etwas flach gedrückten, aber stets xenoblastischen Körnern und macht gewöhnlich etwa die Hälfte des Gesteines aus. Es lässt sich zweierlei Quarz unterscheiden: Die eine Art ist grösser, löscht immer undulös aus und bildet häufig gestreckte Körner, während der andere feinkörnige, gänzlich unversehrte Quarz entweder zerstreut zwischen den übrigen Bestandteilen oder noch öfter in einzelnen linsenförmigen Partien vorkommt. Letzterer ist eine spätere Bildung. Der überwiegende Teil des Glimmer ist *Muskovit*. Meist ist er in gleicher Menge wie der Quarz vorhanden und in der Regel schichtweise angeordnet. Verwachsungen nach

(001) mit Biotit sind selten zu sehen. Die Öffnung der optischen Achsen um die negative spitze Bisectrix beträgt ca  $50^{\circ}$  -  $60^{\circ}$ . Der *Biotit* ist sehr oft umgewandelt. Im diesem Falle hat seine Farbe und Pleochroismus einen grünlichen Ton und ausserdem scheidet sich das Eisen im Form limonitischer Färbung aus. Die Öffnung der optischen Achsen ist kaum wahrnehmbar. Der sich umwandelnde Biotit pflegt von langen Rutilnaden erfüllt zu sein, die wirre Haufen, stellenweise aber auch ein regelmässiges Gitter bilden (Sagenit). In sehr vielen Fällen ist er ganz zu Chlorit von der Art des *Pennin* umgewandelt, was dem Gestein die häufige grüne Farbe verleiht. Der Pleochroismus des *Pennin* ist  $a =$  blass gelblichgrün,  $b$  und  $c =$  grün; seine Doppelbrechungsfarbe ist lavendelblau, aber es kommen auch gelbliche und bräunliche Töne vor. Stellenweise kommen mit dem *Pennin* verwoben auch *weisse Glimmerblättchen* vor.

Ein Teil der Glimmerschiefer enthält unter dem Mikroskop farblose *Granaten*, deren sehr stark lichtbrechende, unregelmässige ca 0.5 mm grosse Körner in den meisten Fällen auch Einschlüsse enthalten, namentlich kleine Quarz- und Feldspatkörnchen, ferner weisse Glimmer- und Chloritblättchen. Diese Einschlüsse sind oft so zahlreich vorhanden, das eine typische „Siebstruktur“ zu stande kommt. *Feldspat* erscheint nur in sehr untergeordneter Menge zwischen den Quarzkörnern und erwies sich als *Andesin*. In einem Gestein, das ich einige m südwestlich von der Kote 1096 des Dealu Plaiului oberhalb der Fahrstrasse fand, war auch *Turmalin* mit folgendem Pleochroismus vorhanden:  $\parallel$  zur  $c$ -Achse = grünlich (fast farblos),  $\parallel$  zur  $a$ -Achse = hell braun. Den innern hellern Teil umgibt eine kräftiger gefärbte äussere Zone. *Apatit* und *Zirkon* kommen häufig als Einschlüsse in Quarz und Muskovit vor. Zirkon findet sich ausserdem auch noch im Chlorit, wo er starke pleochroitische Höfe hervorruft. *Eisenerze* sind ziemlich verbreitet und zwar vorherrschend als *Magnetit*, der jedoch an vielen Stellen in *Limonit* übergeht. Seltener ist der Ilmenit, der an seinen regelmässig sechseckigen Kristallen zu erkennen ist.

## 2. Phyllit.

Die Phyllite bilden, wie überall, den äussersten Teil des Gebirges. Diese Gesteine sind schon im Orte Resinär an den Bachläufen zu sehen. Weiter südwärts ist, das Tal des Riul Kaselor ganz in Phyllit eingeschnitten und ausserdem wird der sich unmittelbar südlich von Resinär erhebende Dealu Schialui auch von Phyllit gebildet. Die mineralische Zusammensetzung dieser Gesteine ist sehr wechselnd. Man kann vier Ty-

pen unterscheiden, namentlich kalkigen Chloritphyllit, Sericitphyllit, Graphitphyllit und Quarzphyllit. Diese Gesteine wechseln schichtweise mit einander ab und gehen allmählich in einander über, so dass sie geologisch nicht zu trennen sind.

a. *Kalkiger Chloritphyllit*. Diese sind dunkelgrüne, nicht sehr schieferige, aber ausgesprochen geschichtete Gesteine, in denen mit freiem Auge nur ganz kleine Chloritschuppen zu erkennen sind. In der Regel wechseln quarzreichere und ärmere, 1—3 mm dicke Schichten mit einander ab. Häufig treten auch kleinere oder grössere Quarzlinsen auf. Im ganzen Gestein verstreut sind 1—2 mm grosse Pyritkristalle zu sehen. Das mikroskopische Bild ist sehr verschieden, je nachdem, ob viel oder wenig *Calcit* vorhanden ist. Der *Calcit* kommt oft in zusammenhängenden Schichtchen vor, in die dann die übrigen Gesteinsbestandteile in Gestalt einzelner Körner eingebettet sind. An andern Stellen ist er nur in einzelnen grössern Partien zu finden und schliesslich gibt es auch solche Phyllite, in denen er nur untergeordnet auftritt. Die *Calcit*kristalle zeigen unregelmässige Begrenzung, Zwillingsstreifung fehlt bisweilen. Der *Pennin* bildet gleichfalls in den meisten Fällen zusammenhängende, grössere, unregelmässige Blätter, die von Einschlüssen ganz erfüllt sind, unter denen alle übrigen Mineralien des Gesteines vorkommen. Mitunter findet sich der *Pennin* in geringerer Menge in Form von kleinen Schuppen zwischen Feldspat und Quarz eingekleilt. Der *Quarz* erscheint entweder in Gestalt ganz kleiner Körner mit Chlorit und Feldspat zusammen, oder einzelnen grosskörnigen Schichten, bezw. Linsen. Die kleinkörnigen Quarzkristalle sind meist schlecht begrenzt, gehen allmählich in einander über, während die grossen Quarzkörner scharfe Umrisslinien haben. Der Quarz zeigt stets mehr oder weniger kataklastische, undulöse Auslöschung. *Feldspat* ist viel weniger als Quarz vorhanden und zwar dem Oligoklas sich nähernder *Albit*. Er tritt ähnlich wie der Quarz, mit letzterem und Chlorit zusammen in kleinkörnigem granoblastischen Gewebe auf. Dem Quarz ähnelt er häufig so sehr, dass er davon nur im convergentem Licht unterschieden werden kann. Ausserdem bildet er auch grössere porphyroblastische Kristalle, oft in Gestalt von doppelten und mehrfachen Zwillingen. Ferner kommen auch noch grosse kataklastische Feldspäte vor, die aber nicht näher bestimmt werden konnten.

Ein weiterer Bestandteil dieser Gesteine ist auch der *Sericit*, der in Gestalt kleiner Fäden in untergeordneter Menge überall vorkommt und gewöhnlich in der Richtung der Schichten gelagert ist. Als Nebengemengteile treten *Rutil*, *Titanit*, *Ilmenit*, *Pyrit*, und *Limonit* auf, von denen Titanit noch am stärksten vertreten ist. Ferner kommen einzelne nicht um-

kristallisierte *Tonpartien* vor. Mitunter sind auch *Epidot*-kristalle in Gestalt kleiner Körner zu finden.

Die Struktur der Gesteine ist wechselnd: man findet Beispiele für den granoblastischen, blastoporphyrischen und lepidoblastischen Strukturtypus.

b) *Sericitphyllit*. Diese Gesteine sind hell graulichgrün, gelblich oder grünlichweiss. Sie sind ausgezeichnet schieferig und meistens gebogen, oft helizitisch. Mit freiem Auge lassen sie seidenglänzenden Sericit, einzelne quarzreichere Schichten und Quarzlinsen, sowie selten kleine Pyritkörner, meist unter 1 mm Grösse erkennen. Unter dem Mikroskop erkennt man, dass einzelne Schichten, in denen Quarz das herrschende Mineral ist, mit andern, fast ausschliesslich aus *Sericit* bestehenden Schichten abwechseln. Der Quarz ist im Grossen und Ganzen so wie in den Chloritphylliten, d. h. er bildet ein granoblastisches Gewebe aus undulös auslöschenden Körnern. Als Füllmasse tritt auch hier mitunter *Calcit* auf. Der Sericit besteht aus in einer Richtung gelagerten farblosen Fäden oder dünnen Blättchen. Der Achsenwinkel ist ziemlich gross ( $2E = 40^\circ - 50^\circ$ ). Zwischen dem Sericit sind stets auch vereinzelte Quarzkörner und *Chlorit* zu finden, welch letzterer gleichfalls in einzelnen Fäden oder Blättchen erscheint, die durch limonitische Färbung häufig gelbe Flecke hervorrufen. Der Pleochroismus des Chlorit ist ziemlich stark:  $a$  und  $b =$  bläulichgrün,  $c =$  hell gelb. Seine Doppelbrechungsfarbe ist lavendelblau. Ausserdem sind in kleinen Haufen zerstreut *Rutil*-nadeln zu finden: knieförmige Zwillingbildung nach (101) ist häufig. Diese Rutilhaufen sind in der Regel von Ton bedeckt, der ausserdem noch in einzelnen dunkelgrauen, dichten, fast opaken Partien vorkommt. Die Struktur dieser Gesteine ist lepidoblastisch oder nematoblastisch.

c) *Graphitphyllit*. Dieses Gestein habe ich blos auf einem ganz kleinen Gebiet am Süden von Resinár gefunden. Es ist ein grauschwarzes, fettglänzendes, vorzüglich schieferiges, helizitisch gefaltetes Gestein, in dem man mit freiem Auge ausser einigen Quarzlinsen einzelne Mineralkörner nicht unterscheiden kann. Unter dem Mikroskop erkennt man als Hauptgemengteile Sericit, Graphit und wenig Quarz. Der *Graphit* folgt entweder in feinen Fäden dem Verlauf der Schichtung, oder er erscheint in grössern unregelmässigen Partien. Selten ist er auch in winzigen Kriställchen zu sehen. *Sericit* und *Quarz* treten ähnlich wie in den übrigen Phylliten auf. Ferner kommt noch in geringer Menge *Chlorit* (Pennin), *Rutil* und *Titanit* vor. Ausserdem findet sich wenig *Ton* mit *Graphit* vermengt.

d) *Quarzphyllit*. Dieses Gestein ist an der Ostseite des Dealu Schialui zu finden, wo es in 50 cm dicken, widerstandsfähigen Schichten

zwischen dem weichern, sericitischen und chloritischen Phyllit scharfe Konturen bildet. Es ist ein graulichgrünes feinkörniges Gestein, das aus dünnen, oft nur 1—2 mm dicken, meist gebogenen Schichten besteht. Diese Schichten trennen sich verhältnissmässig leicht von einander; bei Hammerschlag zerfällt das Gestein jedoch auch in andern Richtungen sehr leicht in scharfkantige, unregelmässige Stückchen. Das Mikroskop zeigt, dass der Quarz entschieden vorherrscht. Seine Körner, von denen die grössern undulös auslöschbar, haben entweder gerade oder verzahnte Ränder und bilden auch hier ein granoblastisches Gewebe, an dem sich ausserdem nur noch wenig Chlorit und Feldspat beteiligt. Die einzelnen kleinen, ziemlich kräftig pleochroitischen Chloritschuppen sind in einer Richtung gelagert und zeigen damit allein die Schieferung an. Was die Art betrifft, so sind sie gleichfalls dunkel lavendelblau doppelbrechender Pennin. Der Feldspat ist zum Albit gehöriger Plagioklas, der beinahe in jedem Kristall kleine weisse Glimmerfäden enthält. Mehrfache Zwillingstreifung kommt selten vor. Ausserdem tritt auch Limonit auf, u. z. in einzelnen grössern Partien und als gelblicher Färbstoff. Vereinzelt sind kleine Epidotkörner zu sehen.

**Amphibolgneis.** Dieses Gestein habe ich an der Grenze zwischen Phyllit und Gneis im untern Teil des Valea Muntelui gefunden. Da es allmählich in den Chloritphyllit übergeht, so sei es hier als Anhang zu den Phylliten erwähnt.

Das Gestein ist dunkelgrün, schieferig und feinkörnig und enthält reichlich 1—3 mm grosse Pyritkristalle. Das Mikroskop zeigt, dass dasselbe wesentlich aus Amphibol, Biotit, Feldspat und Quarz besteht. Die Verteilung dieser Mineralien ist sehr unregelmässig. In einzelnen Schichten herrschen, — abgesehen von dem in Linsen auftretenden Quarz — die salischen Mineralien, während andere Schichten vorherrschend aus Amphibol bestehen.

Der grüne Amphibol bildet dünnere und dickere, meist in einer Richtung gelagerte Säulen. Sein Pleochroismus ist  $a =$  gelblich grün,  $b =$  grün,  $c =$  grünlichblau. Der Wert des Auslöschungswinkels steigt bis  $26^\circ$ . Der Feldspat besteht aus ganz kleinen, schlecht begrenzten Körnern. Ich habe Orthoklas und Oligoklas zuneigenden Albit bestimmt. Der Quarz kommt in Körnern, ähnlich wie der Feldspat und ausserdem in grobkörnigen Linsen vor, in denen die einzelnen Individuen stets unverseht sind und normale Auslöschung zeigen. Der Biotit erscheint nur in einzelnen Fetzen, denn der grösste Teil ist in blassgrünen Pennin umgewandelt. Diese oft über 2 mm grossen Chloritblätter werden in interessanter Weise von Epidotsäulen durchwachsen. Der Epidot kommt auch an andern Stellen als blasgrüner Pistazit in gut entwickelten Säulen



oder einzelnen, aus kleinen Körnern bestehenden, dichten Haufen vor. Als Nebengemengteile erscheinen *Titanit*, *Calcit*, *Eisenerz* und *Zoisit*.

### 3.) Quarzit.

Der Quarzit spielt auf dem durchforschten Gebiet keine grosse Rolle. Hauptsächlich im Glimmerschiefer und Phyllit erscheint er in Form einzelner, meist linsenförmiger Einlagerungen; so z. B. auf dem Rücken des Dealu Plaiului und nördlich davon im Valea Plaiului, ferner am Abhang des Dealu Schialui. Diese durchschnittlich 3—8 m mächtigen Quarzitvorkommen sind die grössten auf diesem Gebiet. Auf dem Dealu Schialui geht der Quarzit in ein grobes breccienartiges Gestein über, dessen einzelne  $\frac{1}{2}$ —3 cm grossen Quarzstückchen ein dichtes, gelbliches quarziges Material verbindet und aus dessen Oberfläche einzelne Quarzstücke in eigentümlicher Weise hervorstehen. Kleinere Quarzlinsen sind noch an vielen Stellen zu finden. Im Phyllit reichert sich der Quarz mitunter so sehr an, dass Übergangsgesteine in den Quarzit zu Stande kommen.

In diesen graulichweissen, gelblichgrauen und gelblichbraunen Quarziten sind mit freiem Auge ausser dem Quarz nur vereinzelt andere Bestandteile zu sehen, vor allem limonitische Partien. Die Grenzen der einzelnen Quarzkörner sind nur sehr schwer zu erkennen. Charakteristisch für viele Quarzite ist, dass sie derartige brecciöse Teile kataklatischen Ursprungs enthalten, wie das vom Dealu Schialui erwähnte Gestein. Hierbei werden die einzelnen eckigen Quarzstücke stets von limonitischer Quarzmasse mit einander verkittet. Ausser diesen Quarziten habe ich auch zwischen dem im Valea Muntelui vorhandenen Amphibolit feine 1—4 qm dicke Quarzitadern gefunden, die auf Grund ihres Vorkommens als spätere Injektion aufgefasst werden können. Auf der Oberfläche dieses Gesteines ist ausser dem Quarz eine gelblichbraune Eisenfärbung zu sehen, während sich im Innern ziemlich viele, dunkelgrüne, etwa 3 mm grosse, unregelmässige Haufen finden. Ausserdem sind zahlreiche kleine Hohlräume darin vorhanden.

Der im Glimmerschiefer und in der Phyllitzone vorhandene Quarzit besteht unter dem *Mikroskop* vorherrschend aus zerquetschtem Quarz. Die Kataklastik ist oft so hochgradig, dass einzelne unregelmässige, undulös auslöschende Körner in ein Grundgewebe von zerbrochenen Quarzkörnchen eingebettet sind. Die Struktur ist also klastoporphyrisch. Einzelne grössere Quarzkörner sind ausser der wellenförmigen Auslöschung in verschiedenen Richtungen zersprungen und die Sprünge gleichfalls mit etwas undulös auslöschenden Quarzkörnern ausgefüllt. An vielen Stellen ist der grössere Teil der kleinen Quarzkörner völlig

unversehrt. Zum Teil fügen sie sich mit graden Rändern an einander, zum Teil gehen sie in einander über. Wellige Auslöschung ist in dem feinkörnigen Gewebe viel seltener wie bei den grossen Quarzkristallen. Der Quarz ist meistens unrein. Einzelne schwärzliche, opake Körner und unregelmässige kleine Flecke sind sowohl in den grossen, wie auch in den dazwischen befindlichen kleinen Körnern häufig; an vielen Stellen sind auch Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse mit Libellen zu sehen. Zwischen den Quarzkörnern erscheinen stellenweise in einer Richtung gelagerte *Sericit*-Fäden. Selten kommt auch *Magnetit* vor; an einer Stelle habe ich auch *Turmalin* und *Epidot* beobachtet. Eine grössere Rolle spielt der *Limonit*, der entweder in einzelnen Partien oder fein verteilt zwischen den Quarzkörnern zu finden ist. Das mikroskopische Bild des im Valea Muntelui vorkommenden Quarzit ähnelt dem der übrigen Quarzite. Es besteht hauptsächlich aus grossen zerquetschten Quarzkörnern; die grössten sind 3 mm gross, es gibt aber auch viel kleinere darunter. Alle Quarzkristalle sind sehr kataklastisch. An den Rändern sind sie oft zu kleinen Stückchen zertrümmert. Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse mit Libellen und andere meist nicht näher bestimmbare Einschlüsse sind auch hier reichlich vorhanden. Die Einschlüsse sind in kreuz und quer verlaufenden Reihen angeordnet. Ausser Quarz kommt noch untergeordnet *Limonit* und *Chlorit* vor.

#### 4.) Kristalliner Kalk.

Kristallinen Kalk habe ich blos an einer Stelle, am Südende von Resinar neben dem Bach gefunden, wo er im Phyllit eine etwa 4 m dicke Linse bildet; auf der südlichen Seite wird er von Graphitphyllit begrenzt. Das Gestein ist weiss und besteht aus durchschnittlich 1 mm grossen Calcitkristallen. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass der *Calcit* isometrische Körner mit Zwillingstreifung bildet, die sich mit graden Rändern an einander fügen. Die übrigen Bestandteile spielen eine ganz untergeordnete Rolle: 0.2 mm grosser, undulös auslöschender *Quarz* und ganz kleiner *Magnetit* mit scharfen Unrisslinien. Die Zwillingstreifen des *Calcit* sind stellenweise verbogen, was auf Kataklyse deutet. Einzelne Sprünge sind mit sehr feinem *Calcit* verklebt.

#### 5. Glimmergneis.

Der Gneis ist in dem untern Teil der Valea Plaiului und V. Muntelui genannten Täler, sowie im Oberlauf des letztern oberhalb der zusammenhängenden Amphibolitmasse eine Strecke weit neben dem Bach zu finden. Ausserdem fand ich auch innerhalb des erwähnten Amphibolitgebietes ein kleineres linsenförmiges Gneisvorkommen. Der

Gneis kann nach Osten zu bis zum Rücken des Dealu Barnelor verfolgt werden und zieht sich von hier weiter nach Süden und Osten zu. Der Gneis ist im Valea Muntelui ein aus ziemlich gleichförmigen, durchschnittlich 1 mm grossen Körnern bestehendes Gestein, während von hier nach N und S zu im Valea Plaiului und auf dem Dealu Barnelor um die Kote 1029 m herum sehr grosskörniger *Augengneis* vorherrscht. Die hierher gehörigen Gneise sind meist graulichweisse oder graue, seltener gelbliche oder bräunliche Gesteine von entschieden schieferiger Textur und 1—3 mm Korngrösse. Mit freiem Auge sind ausser Quarz und Feldspat in der Regel noch die schichtweise gelagerten Glimmerblättchen zu erkennen.

Unter dem Mikroskop kann man im Allgemeinen zwei Typen unterscheiden. In dem einen tritt ausser Feldspat und Quarz bloss der Biotit als wesentlicher Gemengteil auf (*Biotitgneis*), während im andern Typus neben Biotit auch Muskovit vorkommt (*Biotitmuskovitgneis*). Eine geologische Grenze lässt sich jedoch zwischen diesen beiden Typen nicht ziehen, da sie unregelmässig mit einander abwechselnd vorkommen. Der Quarz erscheint stets in Gestalt xenomorpher Körner zwischen dem Feldspat ziemlich regelmässig verteilt; bisweilen reichert er sich jedoch auch in einzelnen Haufen und Schichten an. Kataklasten sind nur in geringem Masse vorhanden. Stellenweise ist er ganz unversehrt, mitunter zeigt er schwach undulöse Auslöschung. Der grösste Teil des Feldspats ist Plagioklas, u. z. *Albitoligoklas*, *Oligoklas* und *Oligoklasandesin*; ausserdem kommt in geringerer Menge noch *Orthoklas* und *Mikroklin* vor. Albit- und Periklinzwillingsbildung, ferner perthitische Verwachsungen, sowie Wurmquarz in Feldspat sind häufige Erscheinungen. Die Feldspäte besitzen stellenweise undulöse Auslöschung und sind fast in jedem Gestein ziemlich weitgehend in Glimmer umgewandelt. An vielen Stellen ist die Umwandlung soweit fortgeschritten, dass die Art des Feldspats nicht mehr bestimmt werden kann, auch die Zwillingsstreifung ist in solchen Fällen verwaschen. In einem Falle gelang es die Achsenöffnung der *Sericit*blättchen zu bestimmen ( $2E = 30^\circ$ ).

Der *Biotit* ist in jedem Gestein zu finden, u. z. entweder gleichmässig zerstreut zwischen den übrigen Gemengteilen in einzelnen Blättchen oder noch häufiger schichtweise in grössern Haufen. Sein Pleochroismus ist  $a =$  hellgelb,  $b$  und  $c =$  braun. Die optischen Achsen öffnen sich entweder überhaupt nicht, oder bilden einen ganz kleinen Winkel. Der Biotit verwächst mitunter mit Muskovit nach (001); stellenweise ist er in *Pennin* umgewandelt. Der *Muskovit* erscheint in ähnlicher Weise wie der Biotit. Gewöhnlich sind seine Blättchen etwas grösser. In vielen Fällen löscht er undulös aus. Der scheinbare Achsenwinkel ( $2E$ ) =  $50^\circ - 60^\circ$ .

Ausser den aufgezählten Mineralien pflegen noch in geringer Menge verschiedene Epidotminerale anwesend zu sein. Ziemlich häufig ist der gewöhnliche, etwas gelbliche *Epidot* (Pistazit), der in einzelnen unregelmässigen Körnern, in kurzen Säulen, oder kleinen, dichten, aus kleinen Körnern bestehenden *saussuritartigen* Haufen erscheint. Daneben kommen vereinzelt auch *Klinozoisit*kristalle, sowie einzelne abgerundete *Zoisit*körner vor, deren Doppelbrechungsfarbe zwar sehr niedrig, aber stets normal ist. In der Nähe des später zu beschreibenden basischen Eruptivums enthält der Gneis auch meist kleine *Granaten*. Dieselben sind farblos, unversehrt und lassen mitunter die (110) Kristallform erkennen. Am Verlauf von Sprüngen ist selten Umwandlung in weissen Glimmer oder Chlorit zu sehen. Als Nebengemengteile treten auf *Titanit*, *Eisenerz*, *Apatit*, *Zirkon* und *Rutil*. Die Struktur der Gneise ist granoblastisch und lepidoblastisch, wo Granaten auftreten, wird sie porphyroblastisch.

In der Nähe der Phyllitzone wird der Gneis sehr feinkörnig und dicht. Die einzelnen Quarz- und Feldspatkörner sind mit freiem Auge nicht mehr von einander zu unterscheiden. Nur einzelne grössere Muskovit- und Biotitblättchen sowie Feldspäte von ähnlicher Grösse treten hervor. Unter dem Mikroskop besteht den übrigen Gneisen gegenüber insoweit ein Unterschied, als sich in sehr feinkörnigem granoblastischem Gewebe einzelne porphyroblastische Feldspat- und Muskovitkristalle finden. Der Plagioklas ist meist nicht zwillingsstreifig, mitunter kommen jedoch auch Doppelzwillinge vor.

## 6.) Granulit.

Dieses Gestein kommt in Form dünner Gänge im untern Teil des Valea Muntelui bei der Biegung des Tales, sowie nordwestlich von hier am Abhang des Dealu Plaiului im Glimmergneis vor. Diese Gänge sind bis zu 15 cm dick und verlaufen etwa in der Streichrichtung des Gneises. Die Granulite sind schieferige, weisse oder hellgraue Gesteine. Mit freiem Auge kann man  $\frac{1}{2}$ -1 mm grosse Quarz- und Feldspatkörner darin unterscheiden. Ein Teil der Gesteine besteht blos aus Quarz und Feldspat, wie z. B. das im Bach des V. Muntelui anstehende Gestein, während am Abhang des D. Plaiului auch schichtweise gelagerter Muskovit darin auftritt. In letzterem Falle kommt mitunter auch noch Turmalin, oft in zahlreichen, gut ausgebildeten, etwa 0.5 cm langen Säulen hinzu.

Das Mikroskop zeigt, das etwa  $\frac{1}{3}$  dieser Gesteine aus Quarz besteht, der in 0.1-0.5 mm. grossen xenoblastischen Körnern, oft mit Feldspat verwachsen erscheint. Kataklaste ist nur selten und in geringem

Masse zu sehen. Der Feldspat ist z. T. *Orthoklas*, z. T. Oligoklas zu neigender *Albit*. Der Orthoklas bildet gewöhnlich grosse, unversehrte Kristalle, die sehr oft perthitisch mit dem Plagioklas verwachsen. Auch *Mikroclin* mit Gitterstruktur ist häufig. Der Albit kommt etwa in gleicher Menge wie Orthoklas, aber in viel kleinern Körnern vor. In einzelnen Gesteinen ist er fast ganz zu weissem Glimmer umgewandelt. Wo er unversehrt ist, zeigt er auch Zwillingsstreifung. *Muskovit* erscheint in einem Teil der hierher gehörigen Gesteine bloss vereinzelt. Wo er als Hauptgemengenteil auftritt, reichert er sich in einzelnen Schichten an. *Turmalin* kommt, wie erwähnt, stellenweise vor. Im Durchschnitt sind die trigonalen und ditrigonalen Säulen gut zu erkennen. Oft zeigt er Zonenbau: auf eine blaugrüne innere Zone folgt eine äussere braune. Im braunen Teil erscheinen mitunter unregelmässige blaue Flecke. Der Pleochroismus ist in der Richtung der c-Achse für beide Farben hellgelb, während senkrecht darauf die genannten Farben erscheinen. Vereinzelt kommen Haufen von kleinen *Epidot*-körnern vor.

## 7. Amphibolit.

Der Amphibolit spielt auf dem in Rede stehenden Gebiet eine grosse Rolle. Auf der nord-östlichen Seite des später zu beschreibenden Peridotit folgt auf die dünne Epidotchloritschieferzone eine wesentlich aus Amphibolit bestehende Zone, die in der Richtung der kurzen Diagonale des elliptischen basischen Eruptivums am dicksten (ca 80 m) ist, während sie gegen das NW- und SO-Ende des Peridotit zu immer dünner wird und schliesslich verschwindet, wo dann das Eruptivum sich unmittelbar mit dem Gneis, bzw. mit dem Glimmerschiefer berührt. Auf der Südseite befindet sich eine ähnliche aber viel mächtigere Amphibolitzone. Dieselbe begleitet den Peridotit in 200 m. sich ungefähr gleichbleibender Dicke an den Abhängen des D. Plaiului und D. Barnelor und schliesst eine kleinere, ähnlich abgerundete Peridotitinsel, sowie eine grössere Gneiseinlagerung ein. Ausser diesem grossen, zusammenhängenden Amphibolitgebiet kommt der Amphibolit noch in einigen, ca 1—2 m dicken, aber stellenweise in 1 km Länge verfolgbaren Gängen vor, die westnordwest-ostsüdöstlich gelagert sind.

Der Amphibolit ist gewöhnlich ein dunkel grünlichgraues, schieferiges Gestein, in dem man mit freiem Auge ca 1 mm grosse, in einer Richtung gelagerte Amphibolsäulen, sowie einen weisslichen Bestandteil (Feldspat, Epidot) erkennen kann. Das Verhältnis zwischen dem Amphibol und den übrigen Bestandteilen ist sehr wechselnd. In einzelnen Gesteinen überwiegen die grau-weissen Gemengteile, während hie u. da auch von Feldspat und andern salischen Bestandteilen freie *Amphibol*-



*schiefer* vorkommen. Diese Extreme kommen oft in ein und demselben Handstück vor, wo dann ganz dünne Amphibolit und Amphibolschiefer-schichten mit einander wechseln. In den meisten Gesteinen sind jedoch Amphibol und Feldspat (bezw. Epidot) in gleicher Menge vorhanden. Die Amphibolite verwittern oft zu einer braunschwarzen, sandartigen Masse und zwar in einzelnen Schichten, mit denen ganz unversehrte Amphibolite abwechseln. Unter dem Mikroskop kann man im grossen Ganzen folgende Typen unterscheiden:

a) *Plagioklasamphibolit*. Hauptgemengteile sind Amphibol, Feldspat, mitunter auch Biotit. Der Amphibol ist *grüne Hornblende* mit folgendem Pleochroismus:  $a$  : gelblich grün,  $b$  — grün,  $c$  : bläulichgrün. Diese Farben sind mitunter sehr blass. Der Winkel der  $c$  — Achse mit der stumpfen Bissektrix ( $c$ — $c$ ) ist  $21^\circ$ , steigt aber mitunter bis  $27^\circ$ ; in diesen Fällen neigt der Amphibol dem *Aktinolit* zu. Die Kristalle sind immer mehr oder weniger säulenförmig entwickelt; Endflächen fehlen. Stellenweise ist Zonenbau vorhanden in der Weise, dass den inneren, grünen Teil der Kristalle eine sehr blassere, oder ganz farblose Zone umgibt, die aber sonst in optischer Hinsicht mit dem inneren Teil übereinstimmt und stellenweise ohne scharfe Grenze in denselben übergeht. *Apatit*, *Rutil*, und *Zirkon*, letztere beiden oft mit pleochroitischen Höfen, sind häufige Einschlüsse im Amphibol. In einem vom D. Barnelor stammenden Gestein enthält der Amphibolit auch noch anderweitige, zahlreiche, sehr kleine Interpositionen. Die grössten davon sind ca. 0.007 mm lang.

Der Feldspat ist *Oligoklas* bis *Andesin* und erscheint stets in isometrischen, oft abgerundeten Körnern. Albitzwillinge sind häufig; Periklinzwillinge schon seltener, auch die Albitzwillinge bestehen nie aus vielen Individuen. Die meisten Kristalle zeigen Zonenbau mit unscharfen Grenzen. Aussen ist der saure, innen der basische Teil, die allmählich in einander übergehen, wie an der Auslöschung zu erkennen ist. Die Feldspäte verwachsen stellenweise poikiloblastisch mit dem Amphibol und bilden wechselseitig abgerundete Einschlüsse in einander. In einigen Gesteinen erscheint der Feldspat in kleinern und grössern, granoblastischen feinkörnigen Haufen zwischen grossen Amphibolkristallen. Sehr oft beginnt der Feldspat in Glimmer überzugehen. Von der Umwandlung in Epidot wird später die Rede sein. — In der Nähe der Grenze zwischen Amphibolit und Gneis tritt in ersterem meist auch Biotit auf. Mitunter verdrängt er den Feldspat fast ganz (*Biotitamphibolschiefer*). Sein Pleochroismus ist  $a$  : hellgelb,  $b$  und  $c$  : braun, bei beginnender Umwandlung mit einem grünlichen Ton. Der scheinbare Achsenwinkel ist sehr klein, bisweilen  $0^\circ$ . Stellenweise setzt sich der Biotit in *Pennin* um.

Zu diesen Mineralien kommt in einzelnen gerundeten Körnern oder

kurzen Säulen noch *Zoisit* hinzu. Seine Doppelbrechungsfarbe ist nirgend anormal, meist grau I. Ordnung (Schliffdicke 0.030 mm). Die Richtung der Achsenebene stimmt mit der besten Spaltrichtung überein. Der scheinbare Achsenwinkel um  $\epsilon$  beträgt ca.  $70^\circ$ . Dies Mineral entspricht also weder Termier's *Zoisit* alpha noch *Zoisit* beta<sup>1</sup>.

Als Nebengemengteil erscheint in der Regel *Titanit* in der Form der „Insekteneier“. Häufig ist er als Umwandlungsprodukt des gleichfalls sehr häufigen *Ilmenit* zu finden, dessen Körner er in Form eines stark lichtbrechenden Hofes umgibt. — Als Übergemengteil erscheint ganz vereinzelt der *Quarz*.

b) *Epidotamphibolit*. Der Feldspat wird zum Teil oder ganz durch Epidot ersetzt. Der Epidot erscheint meistens in Gestalt langer, säulenförmiger, farbloser *Klinozoisite*, die unregelmässige Sprünge, mitunter aber auch regelmässige Querabsonderungen aufweisen. Stellenweise sind der Länge nach verlaufende Spaltrisse gut sichtbar. Diese Kristalle treten an Stelle der umgewandelten Plagioklase, meistens ohne eine bestimmte Lagerung. Mitunter bilden sie dichte, feinkörnige Haufen, die stellenweise in *Saussurit* übergehen. Die Doppelbrechungsfarbe des *Klinozoisit* ist dunkel lavendelblau, oft mit bräunlichen Flecken, in manchen Gesteinen auch grau bis weiss I. Ordnung (Schliffdicke 0.030 mm). Zwillinge nach (100) kommen vor. Die Lage der optischen Achsenebene und die Grösse des Achsenwinkels sind sehr verschieden und ändern sich mitunter sogar innerhalb ein und desselben Kristalles. Im Allgemeinen jedoch liegt die Achsenebene senkrecht zur Längsrichtung der Säulen. Die  $\epsilon$  - Linie halbiert den kleinern Winkel; der optische Charakter ist also positiv. Neben dem Epidot ist oft noch ein Teil des Feldspates erhalten. Nach der Ausbildungsform des Epidot und der Menge des vorhandenen Feldspat kann man *Plagioklasepidotamphibolit*, *Klinozoisitaniphibolit* und *Saussuritamphibolit* unterscheiden. Stellenweise erscheint als Neubildung *Albit*. Die Gesteine, in denen derselbe auftritt, bilden den Übergang von den Amphiboliten zu den Epidotchloritschiefern.

c) *Granatamphibolit*. Dieses Gestein fand ich nur in ganz geringer Menge im Bachgeröl des V. Muntelui. Zu *grüner Hornblende*, und Feldspat tritt als wesentlicher Gemengteil noch farbloser *Granat* Mikrodiablastische Haufen von Hornblende und Feldspat wechseln mit granoblastischen und lepidoblastischen, aus Amphibol bestehenden Teilen. Die unregelmässig gestalteten Granatkristalle sind bis 1 mm gross und enthalten vereinzelt *Epidoteinschlüsse*. *Titanit* und *Eisenerz* ist viel vorhanden.

<sup>1</sup>) Rosenbusch-Wülfing: Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigsten Mineralien; zweite Hälfte; spezieller Teil, Stuttgart 1905 Seite 171.

Die Struktur der Amphibolite ist gewöhnlich granoblastisch bis poikiloblastisch, mitunter diablastisch. Im Granatamphibolit ist um die Granatkristalle herum kelyphitische Anordnung der Bestandteile zu beobachten.

### 8. Peridotit und Serpentin.

Der Peridotit und der aus ihm entstehende Serpentin bildet ein grösseres und ein kleineres Massiv. Beide sind eiförmig gestaltet und ihr grösster Durchmesser liegt in der Richtung SO—NW. Das grössere Massiv beginnt im Bache des V. Muntelui in 800 m Höhe, kann am Bachlauf aufwärts  $\frac{1}{2}$  km weit verfolgt werden und endet in 900 m Höhe. Links und rechts vom Bach erstreckt sich dies Gestein bis zum Rücken des D. Plaiului, bzw. des D. Barnelor in einer Breite von  $\frac{3}{4}$  km. Das andere Vorkommen beginnt 200 m weiter oben im Bach, wo es etwa 100 m weit am Bachlauf verfolgt werden kann. Das Gestein bildet dichte, hervorstehende schwarze Felsen, an denen keine Absonderungsrichtungen, nur unregelmässige Sprünge zu sehen sind. Die mächtigsten Felsen sind am oberen Ende des Massivs in der Nähe des Baches zu sehen. Dieses Gestein ist das widerstandsfähigste der Gegend und daher auch in einigen Steinbrüchen aufgeschlossen. Das abgebaute Material wird hauptsächlich zu Strassenschotterung benützt.

Den Peridotit durchschneiden reichlich 1—5 cm dicke, ursprünglich aus Pyroxenit bestehende Gänge, die stellenweise im Durchmesser 20—30 cm betragende einschlussartige Partien bilden. Diese Gänge sind in der Regel heller als das übrige Gestein. Eingehender wird hiervon noch bei Behandlung des Pyroxenit die Rede sein.

a.) *Peridotit*. Die Peridotite sind dunkelgrüne, fast schwarze, dichte Gesteine, in denen je nach dem Grade ihrer Serpentinisierung mehr oder weniger 0.5—1 cm grosse Pyroxenkristalle, seltener in den frischesten Stücken Olivin zu sehen ist. Ganz unversehrten Peridotit habe ich nicht gefunden. Wo die ursprünglichen Mineralien vorherrschen, zeichnet sich das Gestein durch grosse Zähigkeit aus.

Auch unter dem Mikroskop ist zu sehen, dass der teilweise ungewandelte Peridotit wesentlich aus *Olivin* und *Pyroxen* bestand. Die farblosen Olivinkristalle sind mehr oder weniger stets abgerundet; Spalttrisse fehlen, nur unregelmässige Sprünge sind zu sehen. Am Verlauf der Sprünge beginnt stets die Umwandlung in *Serpentin*, die den ganzen Olivinkristall durchsetzt, so dass im Dünnschliff meist nur einzelne, getrennte, aber gleichzeitig auslöschende Flecke davon zu sehen sind. Der Pyroxen ist kurzsäuliger, im Folge der Umwandlung fast farbloser *Diallag*. Die Spaltung nach (100) ist schwach, dagegen die

nach (100) gut zu sehen. Die grösste Auslöschungsschiefe von der Spaltung nach (110) ( $c : c$ ) beträgt  $40^\circ$ . Der grösste Teil des Diallag ist in *Amphibol* übergegangen (*Uralitisierung*). Stellenweise hat die Uralitisierung schon den ganzen Kristall ergriffen, meist aber beginnt sie an den Rändern und Spaltrissen, so dass der Kristall im Querschnitt aus feinen Diallag- und Uralitfasern verwoben erscheint. Doch auch grössere Amphibolpartien erscheinen innerhalb des Diallag. Diese sekundäre Hornblende ist stets farblos; ihre grösste Auslöschungsschiefe beträgt  $16^\circ$ . In manchen Querschnitten sind Amphibol und Pyroxen durch die Spaltung nach (110) gut zu unterscheiden.

Eine wesentliche Rolle spielt auch der *Klinochlor* als Umwandlungsprodukt. Stellenweise ist er in einzelnen Blättern in Diallage eingewachsen, während er sonstwo an der Stelle des ursprünglichen Diallag mit Amphibol zusammen wirre Haufen bildet. Meist ist er blass grün mit ganz schwachem Pleochroismus. In sehr grosser Menge ist sekundär entstandenes *Eisenerz* vorhanden. Meist folgt es in Bändern den Serpentinfasern und bildet gelegentlich auch grössere Partien. Ferner sind die meisten Diallage überfüllt mit kleinen, in der Richtung der Spalttrisse reihenweise angeordneten Eisenerzkörnchen. Der grösste Teil des Eisenerzes ist *Magnetit*, jedoch kommen auch einzelne bräunlich-rot durchscheinende *Chromit*körner vor.

b.) *Serpentin*. Wie erwähnt ist der Peridotit überall mehr oder weniger in Serpentin umgewandelt und ausserdem ist ein grosser Teil des Massives völlig serpentinisiert, jedoch habe ich diesbezüglich keinerlei Gesetzmässigkeit beobachtet. Die hierher gehörigen Gesteine sind dunkelgrün fast schwarz, selten heller grün. Der Bruch ist muschelig, dünne Splitter an den Rändern durchscheinend. Stellenweise verwittern die Gesteine zu einer tonartigen Masse. Das überwiegende Mineral ist der *Chrysotil*, der am Verlauf der Sprünge und Spalttrisse der einstigen Olivinkristalle in Bändern auftritt, die aus zwei Reihen zur Längsrichtung der Bänder normalen Fasern bestehen; dazwischen zieht sich gewöhnlich das *Eisenerz*. Die vielfache Verzweigung dieser Bänder bringt dann eine typische „Maschenstruktur“ zu stande, die entweder kleine *Olivin*relikte oder wirre, bezw. radiale Haufen von Chrysotilfasern einschliesst. Der Chrysotil ist entweder farblos oder gelb. Pleochroismus fehlt. In viel geringerer Menge wie Chrysotil ist *Antigorit* vorhanden, der in langen, parallelen Bändern erscheint. Zwischen diesen, meist gleichzeitig auslöschenden Bändern finden sich quergelagerte Serpentinfasern, so dass eine charakteristische „Gitterstruktur“ entsteht. Weitere häufige Gemengteile sind der *Klinochlor*, sowie *Carbonate*.

Von den beschriebenen Serpentinien unterscheidet sich wesentlich ein, vom Nordende des Massivs stammendes Gestein, dass zum grössten Teil aus teils radial angeordneten, teils unregelmässig verstreuten *Antigorit*blättern besteht. Ferner erscheint hier auffallend viel *Carbonat* in unregelmässigen Adern und einzelnen Haufen. Letztere sind erfüllt von *Eisenerzkörnern*. (Tafel III. Abb 1.) Den Serpentin durchziehen oft weisse *Chrysotiladern* von einigen Mikron bis zu 2 cm Dicke. Ausserdem kommt auf Felsen aufgewachsen hellgrüner, faseriger *Serpentinasbest* vor. Unter dem Mikroskop erweist er sich als blassgrüne, parallel auslöschende, der Länge nach positive, optisch aber negative Fasern von etwas stärkerer Lichtbrechung als Kanadabalsam, woraus auf *Antigorit* geschlossen werden muss. Im Zusammenhang mit Serpentin erscheint ferner stellenweise *Amphibolasbest*, oft in Gesellschaft von *Calcit*. Ersterer besteht aus feinen, farblosen *Tremolit*-fasern, deren grösste Auslöschungsschiefe  $17^{\circ}$  beträgt.

### 9. Epidotchloritschiefer und Chloritschiefer.

Auf das grössere Massiv des basischen Eruptivums folgt unten und oben im Tale je eine dünne, kaum einige Meter betragende Zone, die sich der Breitseite des elliptischen Massivs anschmiegt und aus schieferigen Epidot- und Chloritgesteinen besteht. Diese dünne Zone ist an der Nordostseite der Eruptivums schmaler wie an der Südwestseite, wo sie bis zum Nordwestende des Massivs verfolgt werden kann. Die untersuchten Gesteine kann man in *Epidotchlorit*- und in *Chloritschiefer* einteilen.

a. *Epidotchloritschiefer*. Dieselben sind mitunter nur schwach schieferig und in diesem Falle die einzelnen Schichten in der Richtung der Schieferung auch nicht leicht von einander zu trennen. Es kommen aber auch typische geschieferte Gesteine vor. Die Farbe ist grün mit weissen oder gelblichen Flecken; die Korngrösse ist unter 1 mm. Mit freiem Auge sind Chloritschuppen, Amphibolkristalle und in den weissen Flecken selten winzige Feldspatkörner zu erkennen. Unter dem Mikroskop erkennt man als Hauptgemengteile Albit, Epidot, Chlorit und Amphibol. Der *Albit*, der sich aus den Feldspäten des ursprünglichen Gesteines gebildet hat, herrscht mitunter vor, während er an andern Stellen eine untergeordnete Rolle spielt. Gewöhnlich erscheint er in Form isometrischer Körner, mit geraden, seltener gezahnten Umrissen. Zwillinge sind nur ausnahmsweise zu sehen, dagegen enthält er die übrigen Bestandteile des Gesteins, namentlich Titanit, Epidot und Amphibol häufig als Einschlüsse. Der *Epidot* ist *Klinozoisit* und erscheint gleichfalls



an der Stelle der umgewandelten primären Plagioklase in Gestalt farbloser Leisten, oder kleiner unregelmässiger Körner. Spaltrisse nach (001), seltener nach (100) sind gut zu sehen. Die Doppelbrechungsfarbe ist bei 0.03 mm Schliffdicke vorherrschend dunkel lavendelblau, aber stellenweise erscheinen auch grau und gelb I. Ordnung. Der *Chlorit*, (*Pennin*) ist radial-fächerförmig, faserig, seine Doppelbrechungsfarbe ist hellgrau I. Ordnung oder anomal rostbraun. *Amphibol* ist in untergeordneter Menge vorhanden und bildet kurzstengelige, oder körnige Haufen. Seine Farbe ist blassgrün, Pleochroismus ist nicht zu erkennen. Ferner erscheinen noch *Titanit*, wenig *Ilmenit* und *Leukoxen*. Die Korngrösse dieser Gesteine ist durchschnittlich 0.1 mm, ihre Struktur granoblastisch oder lepidoblastisch.

b. *Chloritschiefer*. In den hierher gehörigen Gesteinen sind mit freiem Auge nur einzelne Chloritblättchen zu erkennen. Eingehender habe ich zwei Chloritschiefer untersucht, die sich dadurch von einander unterscheiden, dass in dem einen neben dem Chlorit auch Amphibol als Hauptgemengteil auftritt, während der einzige Hauptgemengteil des andern Gesteines Chlorit ist. Das erste Gestein, dass ich neben der Kunststrasse am Südostabhang des Dealu Plaiului östlich von der Kote 1096 m fand, ist gelblichgrün, dicht, nicht sehr schieferig. Ausser Chloritblättchen sind limonitische Partien zu sehen. Das Mikroskop zeigt wirre Haufen von *Amphibol* und *Chlorit*. Der *aktinolit*-artige Amphibol besteht aus blass grünen, fast farblosen stengeligen, sogar nadelförmig entwickelten Individuen. Pleochroismus ist nicht feststellbar. Grösste Auslöschungsschiefe (c : c) 24°. Die Kristalle sind vielfach zerbrochen, doch kommen auch bis 1.5 mm. lange Nadeln vor. Der Chlorit ist gleichfalls blass grüner *Klinochlor* mit deutlich wahrnehmbarem Pleochroismus: c hellgelb, b und a hellgrün. Die Doppelbrechungsfarbe liegt zwischen grün und weiss I. Ord., in Schnitten nach (001) geht sie jedoch auch in blass lavendelblau über (Schliffdicke 0.03 mm.) Der optische Charakter ist positiv mit sehr kleinem Achsenwinkel. Das Gestein enthält sehr viel Eisenerz und zwar verstreute, oft bis zu 1 mm. grosse, mitunter *limonitische Magnetitkörner*. Ausserdem sind untergeordnet kleine *Muskovitschüppchen* zu finden. Die Struktur ist granoblastisch bis nematoblastisch.

Der Chloritschiefer, den ich von dem vorigen etwa 200 m. nördlich neben der erwähnten Kunststrasse anstehend fand, ist ein dunkelgrünes, ausgezeichnet schieferiges Gestein, das mit freiem Auge betrachtet aus in einer Richtung gelagerten, etwa 1 mm. grossen Chloritblättchen besteht. Der Chlorit ist dem im vorigen Gestein ähnlicher *Klinochlor*. Viele Individuen zeigen deutlich Spaltrisse nach (001), Der Achsenwinkel ist

wechselnd, stellenweise verschwindend klein, an andern Stellen 30—40<sup>o</sup> gross. Die Doppelbrechungsfarbe steigt bis gelb I. Ord. (Schliffdicke 0.03 mm.) anomale Farbentöne fehlen. Die Auslöschung ist mehr oder weniger undulös. Die Auslöschungsschiefe ist zwar sehr gering, höchstens 8<sup>o</sup>, lässt aber deutlich die recht häufige, oft mehrfache Zwillingsbildung nach (001) erkennen. Zwischen den Klinochlorleisten und blättchen findet sich in ziemlich grosser Menge eingestreut ein etwa 0.2 mm. grosses, farbloses, kurzsäuliges oder körniges Mineral, dessen Lichtbrechung bedeutend stärker ist, als die des Klinochlor. Spaltrisse sind keine, dagegen Querabsonderung und Sprünge zu erkennen. Die Doppelbrechungsfarbe ist bläulich grau und graulichweiss I. Ord.; der Zonencharakter ist negativ, das Mineral optisch einachsigt, daher wahrscheinlich *Apatit*. Als Einschluss im Klinochlor erscheint *Zirkon*; *Magnetit* ist in zahlreichen Körnern vorhanden. Die Struktur ist lepidoblastisch bis nematoblastisch. (Tafel III. Abb. 2.)

#### 10. Pyroxenit und seine Umwandlungsprodukte.

Wie erwähnt, kommen innerhalb der Peridotitmasse dünne, meist heller grüne, in diesem Falle chloritische Adern vor, die mitunter mehrere Meter weit verfolgt werden können. Diese dünnen Gänge verbreitern sich stellenweise zu einer Dicke von mehreren cm, betragen aber gewöhnlich nicht mehr als 5 cm. im Durchmesser. Mit freiem Auge betrachtet erkennt man in diesen heller oder dunkeler grünen Gesteinen grössere tafelförmig entwickelte, etwa  $\frac{1}{2}$  cm. grosse Pyroxene, bzw. nach eingetretener Umwandlung kleinere Amphibolkristalle und in den meisten Fällen Chloritblättchen. Die Grenze zwischen dem Peridotit (bzw. Serpentin) und dem Ganggestein ist nirgend scharf, sondern überall finden sich allmähliche Übergänge.

Bei mikroskopischer Untersuchung erkennt man, dass diese Gesteine immer umgewandelt sind. Der verhältnismässig frischeste Teil besteht aus grossen, tafeligen *Diallagen*, deren Erscheinungsform an die Diallage des Peridotit erinnert, da die Kristalle auch hier sosenr von Eisenerzkörnern erfüllt sind, dass die Farbe des ursprünglichen Minerals nicht zu erkennen ist. Das Eisenerz ist in der Richtung der Spaltrisse in Reihen angeordnet oder bildet einzelne grössere Körner. Der Diallag zeigt fast stets beginnende *Uralitisierung*. Von geringen Anfängen an bis zur vollendeten Amphibolbildung kann man alle Stadien der Umwandlung beobachten. Die grossen Pyroxene zeigen oft in Folge der Umwandlung Einbuchtungen an ihrer Oberfläche und werden von *Amphibol* und *Klinochlor* poikiloblastisch durchwachsen. Zwischen den grossen Diallagen finden sich in den frischesten Gesteinen viel kleinere, farblose

kurzsäulige *Augite*, die keine Eisenerzkörner enthalten. Diese Augitkristalle füllen in Gemeinschaft mit dem etwa gleich grossen Klinochlor und wenig, sehr blassem Amphibol in granoblastischen Haufen die Zwischenräume zwischen den Diallagen aus. Dazu kommt noch etwas weniger, farbloser, grünlicher oder gelber *Serpentin*, dessen grösster Teil sich als *Chrysotil* erweist und der in einzelnen Haufen, sowie in feinen richtungslosen Bändern und Adern erscheint. In den meisten hierher gehörigen Gesteinen spielt jedoch der ursprüngliche Diallag eine ganz geringe Rolle. Die herrschenden Mineralien sind seine Umwandlungsprodukte *Amphibol* und *Klinochlor*. Seltener findet man ausserdem etwas feinkörnigen *Zoisit*; in einem Falle habe ich auch *Bastit* beobachtet. Neben diesen sekundären Mineralien können auch Pyroxenreste vorhanden sein. Diese bilden dann meist einen Kern in farblosem oder blassgrünem Amphibol. An andern Stellen sind grosse einheitlich auslöschende Hornblenden zu sehen, die im Innern Eisenerzkörner enthalten, welche letztere in der äusseren Zone vollständig fehlen. Bei noch weiterer Umwandlung verschwindet auch die letztere Spur des Diallag und es entstehen wesentlich aus Amphibol und Klinochlor zusammengesetzte Gesteine. In diesen pflegt der Amphibol etwas kräftigern Pleochroismus zu besitzen: *a* gelblichgrün, *b* blassgrün, *c* blass bläulichgrün. Die Auslöschung auf (010) beträgt  $27^\circ$ . Der Achsenwinkel des Klinochlor ist sehr klein, stellenweise die Öffnung der Achsen gar nicht wahrnehmbar. Der Pleochroismus ist *a* und *b* — hell grün, *c* hell gelb. Diese Amphibolgesteine haben porphyroblastische Struktur, da sich zwischen dem durchschnittlich 0.1 mm grossen, granoblastischen Amphibol auch 1.5 mm grosse Klinochlor- und Amphibolkristalle finden. Es ist auffällig, dass diese aus Amphibol und Klinochlor bestehenden Gesteine sehr wenig oder gar kein Eisen enthalten. Offenbar ist das Eisen bei der gänzlichen Umwandlung der Pyroxene zum Aufbau der in diesen Gesteinen kräftiger gefärbten Amphibole aufgebraucht worden. Auch hier sind die das Gestein kreuz und quer durchziehenden, feinen, höchstens 1 mm dicken Serpentinadern zu sehen, die aus radial, oder zur Längsrichtung normal gestellten Chrysotilfasern bestehen und am Rande meist gelb, dagegen gegen die Mitte zu farblos sind.

### 11. Granitpegmatit.

Granitpegmatit kommt stellenweise, namentlich im Oberlauf des Valea Muntelui und V. Plaiului reichlich vor. In den untern Teilen der genannten Täler und in der Nähe des Dorfes habe ich dagegen Pegmatitgänge überhaupt nicht gefunden. Gegen Süden zu, namentlich jenseits des weiter oben beschriebenen basischen Eruptivums erscheinen die

Pegmatite sehr zahlreich, was besonders gut neben der am Ostabhang des Dealu Plaiului ins Innere des Gebirges führenden Strasse zu sehen ist. Südlich von dem 1198 m hohen Gipfel sind gute Aufschlüsse neben der Strasse, die in die den Glimmerschiefer kreuz und quer durchschneidenden Pegmatite einen guten Einblick gewähren. Von dem genannten Gipfel nordöstlich durchqueren die Pegmatite im oberen Teil des V. Muntelui auch den Gneis und Amphibolit. Die einzelnen Gänge sind meist  $\frac{1}{2}$ —1 m dick. Ihre Ausbildung ist sehr verschieden, da neben grosskörnigen Partien in ein und demselben Gang auch Teile mit ziemlich feinkörniger, fast normaler granitischer Struktur vorkommen. Ganz fein aplitische Partien sind jedoch nicht zu finden. Die Mineralienzusammensetzung ist gleichfalls recht verschieden. Manche Pegmatite bestehen mit freiem Auge betrachtet fast nur aus Feldspat und Quarz; daneben erscheint dann gewöhnlich mehr oder weniger Glimmer. Biotit tritt in grösseren, oft chloritischen Haufen oder in kleinen Schuppen zwischen Quarz und Feldspat auf. Der Muskovit bildet gleichfalls einzelne Blättchen oder feine, seidenglänzende Membranen auf Absonderungsflächen, wo dann die Grenzen der einzelnen Blättchen nicht zu unterscheiden sind. Grössere Muskovitblätter sind selten zu finden. Quarz und Feldspat ist überall zur typischen eutektischen Struktur verwoben, was stets schon mit freiem Auge wahrzunehmen ist; auch Schriftgranit findet sich an vielen Stellen.

Im grossen Ganzen zeigt auch das Mikroskop dieselben Verhältnisse. Das herrschende Mineral ist der *Quarz*, der stets in unregelmässigen Körnern, oft mit Feldspat verwachsen erscheint. Meist ist er zerdrückt und löscht undulös aus. Er enthält gewöhnlich Einschlüsse: *Apatit*, *Biotit*, sowie reihenweise angeordnete Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse, letztere oft mit beweglichen Linellen. Der *Feldspat* kommt auch in unregelmässigen Körnern vor und ähnelt in seinem Auftreten dem Quarz, zeigt aber keine Kataklase. Ich habe darunter *Orthoklas*, *Mikroclin*, *Albit* und *Albitoligoklas* bestimmt. Perthitische Verwachsung ist häufig. Den Mikroclin charakterisiert die Zwillingsstreifung. Albit-seltener Periblinzwillinge sind an vielen Stellen vorhanden. Die Feldspäte zeigen ausserdem häufig beginnende Umwandlung in Glimmer, die in Form ganz feiner Schuppen in einzelnen Nestern auftritt. Ursprünglicher Glimmer ist in den Dünnschliffen sehr spärlich, *Biotit* erscheint in einzelnen Blättern, stellenweise in *Chlorit* umgewandelt; sein Pleochroismus ist: *a* = hell gelblich braun, *b* und *c* = braun. Stellenweise verwächst er mit *Muskovit* nach (OJ1), welcher letzterer noch seltener zu sehen ist. Weiterhin kommt ganz vereinzelt *Klinozoisit* und *Granat* vor.

### Zusammenfassung.

Das beschriebene Gebiet besteht zum überwiegenden Teil aus metamorphen Gesteinen, unter denen sich auch wenig nicht umgewandelte Eruptivgesteine befinden. Der grösste Teil der kristallinen Schiefer muss jedoch gleichfalls aus Eruptivgesteinen entstanden gedacht werden. Am einfachsten liegen die Verhältnisse bezüglich des Serpentin und einiger Amphibolschiefer, da sich hier die Umwandlung aus dem Peridotit bzw. Pyroxenit unmittelbar nachweisen lässt. Im Amphibolit ist die Umwandlung direkt nicht mehr beobachten, da derselbe in allen seinen Teilen der Charakter der kristallinen Schiefer aufweist. Man kann aber mit Rücksicht darauf, dass sowohl die grössere, zusammenhängende Amphibolitmasse, wie auch die einzelnen Gänge, in der Nähe des Glimmerschiefer und Gneis dieselbe Zusammensetzung aufweisen, sowie dass diese Gesteine, namentlich unter dem Mikroskop, stellenweise an massige Gesteine erinnern, auch hier auf eruptive Entstehung schliessen. Der dünne, hauptsächlich aus Epidotchloritschiefer bestehende Streifen, der sich in der Richtung der grösseren Diagonale der grösseren Peridotitlinse zu beiden Seiten zwischen Peridotit und Amphibolit befindet, ist sicher ein Kontaktprodukt. Der Epidotchloritschiefer geht allmählich in Amphibolit über, in dem gegen den Peridotit zu Epidot, Klinozoisit und Chlorit eine immer grössere Rolle spielen, bis schliesslich Feldspat und Hornblende ganz in den Hintergrund treten und Epidotchloritschiefer entsteht. Diese Kontaktzone ist auf der nordöstlichen Seite viel geringer als auf der südwestlichen.

Glimmerschiefer und Phyllit waren ursprünglich Sedimente. Dieselben wurden teilweise von einem sauern Magma injiziert, Folge dessen der Gneis entstand. Hierauf lässt unter anderem auch der frische, feinkörnige Quarz schliessen, der im Glimmerschiefer, Phyllit und Quarzit in Linsen und einzelnen Schichten zu finden ist, der aber auch zwischen den grossen zerdrückten Quarzkristallen erscheint. Die Reihenfolge der Eruptionen begann wahrscheinlich mit dem sauern Magma, das den Gneis und Granulit zu Stande brachte, worauf die Eruption des Amphibolitmagmas und schliesslich die des Peridotitmagmas erfolgte. Die gegen Süden zu sehr zahlreich auftretenden Pegmatite sind, da sie den Amphibolit, durchbrechen, noch spätere Bildungen. Die kristallinen Schiefer-schichten weisen im Allgemeinen nordwest-südöstliche Streichrichtung auf und fallen meist sehr steil ein. In der Nähe des basischen Eruptivums ist die Streichrichtung der Schichten sehr wechselnd.

Die beschriebenen kristallinen Schiefer gehören nach der Einteilung von Grubenmann in die II. (Meta-) und III. (Epi-) Zone der kristallinen Schiefer.



Bei Beendigung meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Julius von Szádeczky K., dem Direktor des mineralogisch-geologischen Institutes der Universität meinen herzlichen Dank für die wertvollen Ratschläge und Unterstützungen auszusprechen mit denen er während meiner Untersuchungen sowohl beim Sammeln der Gesteine, wie auch beim Aufarbeiten derselben meine Arbeit zu fördern die Güte hatte.

---



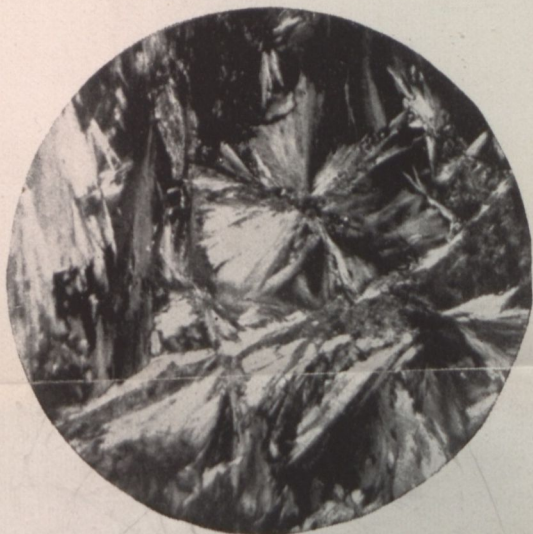
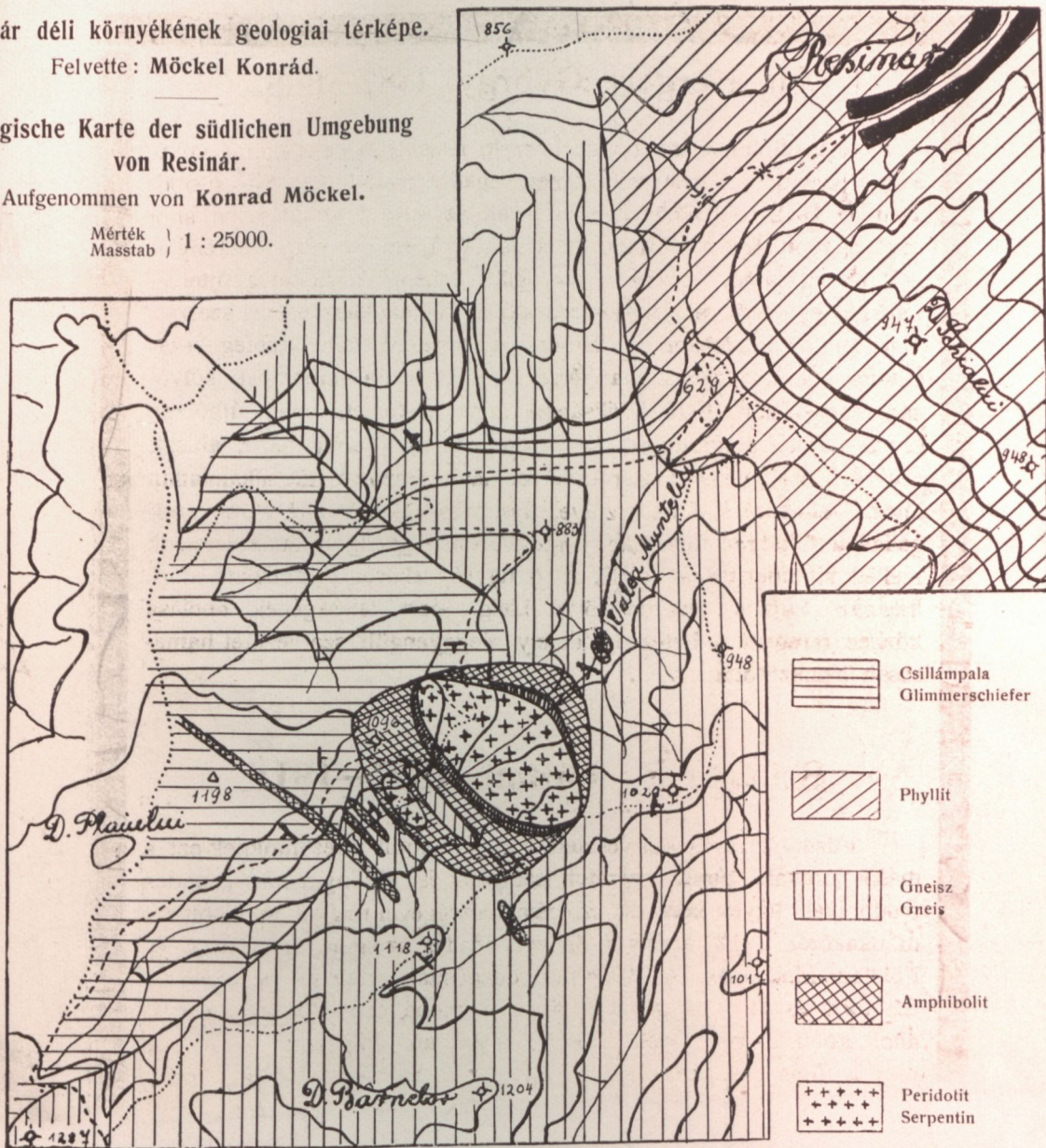
Resinár déli környékének geologiai térképe.

Felvette: Möckel Konrád.

Geologische Karte der südlichen Umgebung  
von Resinár.

Aufgenommen von Konrad Möckel.

Mérték \ 1 : 25000.  
Masstab



1.



2.

# Über die kontinentale Entstehung des auf den Kalotaszeger und Kapuser (nordöstlichen) Teil des Gyaluer kristallinen Massivs gelagerten „untern bunten Ton“.

Von Dr. Julius von Szádeczky K.

In letzter Zeit hatte ich Gelegenheit am Rande des Siebenbürger Tertiärbeckens bei Magyarkapus—Egerbegy und Kiskalota die zwischen dem kristallinen Grundgebirge und den entschieden maritimen Ablagerungen der mitteleocänen „Perforataschichten“ befindliche, zum grössten Teil für untereocän gehaltene Schichtenreihe zu durchschneiden, davon serienweise Material zu sammeln und dasselbe zum Gegenstand eingehender, hauptsächlich mikroskopischer Untersuchung zu machen. Im Freien habe ich vor allem die Erfahrung gemacht, dass diese Ablagerung an keiner einzigen Stelle die geringste Mächtigkeit von 300 m. erreicht, auf wieviel bisher die untere Eocänreihe im Kalotaszeger Becken vorausschlagt wurde, um so weniger erreicht sie also die ihr bei Gyalu zugeschriebenen 600 m.<sup>1</sup>

I. Betrachten wir zunächst die Linie **Egerbegy-Magyarkapus**. Im westlichen Teile der Gemeinde Egerbegy an der Talsohle und an der rechten Seite steht kristalliner Schiefer einige hundert Meter hochemporan. Die unterste Gruppe, der unmittelbar auf das oberste Geröll desselben aufgelagerten bunten Sedimentreihe ist an der linken Seite des Tales in den Brüchen des von Nordwesten in die Gemeinde kommenden Graben und dessen Umgebung gut sichtbar. In den Gärten folgen auf eine mit jungem Geröll verdeckte, einige Meter dicke Serie ausserhalb des Dorfes, in den Wasserrinnen vorherrschend rote Sedimente, etwa 20 m. mächtig. Hierauf sehen wir dann eine 20–25 m. dicke Serie von vorherrschend grauen, blauen, sandigkalkigen Schichten, die zum grössern Teil schon zu den mitteleocänen Perforataschichten gezählt werden, bis zu den in einer Höhe von 655 m. befindlichen untersten, entschieden maritimen, ostrea-hälligen, weiter oben jedoch nummuliten-führenden Schichten ab-

<sup>1</sup> Dr. Anton Koch: „Tertiäre Bildungen im Siebenbürger Becken“ Budapest 1894, Seite 176. u. 179. und Textes.

gelagert. Wir können also mit Rücksicht darauf, dass diese sich in der ganzen Breite des Tales ungestört hinziehenden Schichten --- wie aus Messungen am obern, kalkigen Rand hervorgeht --- ca. unter  $12^{\circ}$  nach NNO einfallen: die Gesamtmächtigkeit der auf die kristallinen Schiefer gelagerten versteinierungslosen Schichtenreihe auf nicht mehr wie 60 m. schätzen.

In dem untern, überwiegend roten Teile der Serie sind kleinere und grössere, bis koptgrosse Stücke von eckigen, bloß an den Kanten abgeschliffenen, mitunter Rhomboeder ähnlichen Quarzkieseln ohne jede Ordnung aufgehäuft, auf Grund dessen wir dieselben nicht für wässrige, sondern charakteristisch festländische Ablagerungen halten müssen. Hiefür spricht auch der Umstand, dass die Oberfläche der gleich am Beginn des Grabens in der violetten Sedimentreihe vorkommenden kleinen Kiesel mit einer glänzenden dünnen Eisenoxydhülle, dem „Wüstenlack“ (Johannes Walther) der in der grossen Hitze an die Oberfläche getretenen Salzlösungen überzogen sind. Derartigen Lack findet man auch an den darauffolgenden, stellenweise viel gröbern, bis kindskopfgrossen Kieseln, wenigstens spurenweise in Vertiefungen ziemlich häufig. Aber auch wo die Eisenoxydkruste fehlt, ist die Oberfläche der Kiesel fast ausnahmslos mehr oder weniger poliert, so wie das feine, vom Wind getragene, pelitische Material die Oberfläche der festliegenden Kiesel glänzend macht.

Das vorherrschend rote Bindemittel der regellos aufgehäuften, kleinern und grössern Sandkörner und Kiesel besteht in dieser untern Serie gleichfalls zumeist aus Eisenhydroxyd, das unter dem Mikroskop gewöhnlich als fädige Umkristallisationsprodukte von positivem Charakter erscheint. Zwischen den roten Sedimenten kommen jedoch auch grauliche oder grünliche Schichtchen oder in der Gruppe der roten Sedimente oft in senkrechter Richtung gestreckte, derart abweichend gefärbte Einschlüsse vor. Das dichte Material derselben ähnelt mit freiem Auge betrachtet dem Speckstein; unter dem Mikroskop findet man jedoch darin ausser dem umkristallisierenden, tonigen, chloritischen Bindemittel zerdrückte Quarzkörner, kleine Mikrogranitbrocken, Mikroklin, Oligoklasalit und andere Feldspate, Glimmerschieferstücke, wenig Muskovit und seltener auch Turmalin. Von Calcit ist in diesen hellern Sedimenten des tiefern Niveau keine Spur vorhanden. Das kalkige Bindemittel erscheint in einzelnen graulichen Knollen zuerst im dem obern Teil der roten Serie.

In der obern Serie ist nicht rot die herrschende Farbe; hier erscheinen zwischen den roten Schichten immer dichter Sedimente mit kalkigem Bindemittel. In einer Schichtenreihe derselben kommen neben



andern organischen Resten auch verkohlte Pflanzenteile vor. Sandkörner und Kiesel — meist mit glänzender Oberfläche — sind in dieser grobe Schichtung verratenden Schichtenreihe grade so regellos aufgehäuft, wie in dem untern Niveau. Auch diese Ablagerungen müssen wir als das Ergebnis einer Anhäufung von festländischen Zerfalls- und Ausblühungsprodukten ansehen, die von den periodischen grössern Regengüssen zusammengetragen wurden. Manche aus kleinern und grössern Kieseln aufgehäufte Schichte erinnert gradezu an künstlichen Cementmörtel. Weiter oben endet der Graben, wir gelangen über die Serie der sandigen, vorherrschend aus süssem Wasser abgelagerten Schichten allmählich zu den entschieden maritimen Ablagerungen. Aber auch nach der Ablagerung der ersten maritimen Schichtenreihe kehrt die kontinentale Ablagerung, nach Dazwischenschaltung von Süßwasserschichten, wie eine feine, Eisenooliten führende, kieselige, gelbe Sandablagerung beweist, zurück, die zwischen den Nummulitenschichten über dem Nyárasfögpfel, unter dem Sátor auf dem Weg in 670 m. Höhe vorkommt.

Den aufgezählten festländischen Bildungen ähnliche Ablagerungen, aber am Laufe des in der Richtung des Schichteneinfalls fließenden Wassers in Folge der Rutschungen in viel gestörterer Lage, kann man auf der entgegengesetzten Seite des Hügels in dem sich über der Magyar-kapuser Cigányosor öffnenden Nyáraspatak sehen. Auf dem Nyárasgipfel folgen unter den Perforataschichten Schichten mit Gryphaeen, dann mit Rostellarien und zuletzt mit Ostreen, unter denen man bei dem Nyárasföbrunnen bereits löcherige Süßwasserkalkschichten findet. Unter dem Brunnen, im obern Teil des Graben kommen am Fusse des linksseitigen steilen Bruches massenhaft ausserordentlich stark glänzende typische Wüstenkiesel vor, unter denen sich vereinzelt auch rhyolithartige Stücke finden. Gegen die Mitte des Baches ist jedoch in langer Linie ein bisher auf unsern geologischen Karten nicht angegebenes *Andesitvorkommen* aufgeschlossen, auf dem grössten Teil seiner Oberfläche mit einer blaugrünen, lehmigen Verwitterungsschicht, die die kontinentalen, sandigen, kieseligen Sedimente völlig verdecken. Eine grobe, kieselige Sedimentreihe mit kalkigem Bindemittel finden wir auch im untern Teil des Tales unter dem Andesit.

Auf der andern, linken Seite des Kapuser Baches oberhalb von Magyarkapus kommen unter den maritimen Schichten auch *Gypsschichten* vor. Diese, den vorigen kalkigen Süßwassersedimenten entsprechenden Ablagerungen, in den vom kristallinen Gebirge etwas entfernter gelegenen Vertiefungen müssen wir also für von den periodischen Gewässern zusammengetragene festländische Auslaugungsproducte halten.

II Im Kalotai Becken, 19 km. westlich von der Egerbegyer Ge-

gend, **am Ostende der Gemeinde Kiskalota**, an der gegen Magvarvalkó zu gelegenen Hügelseite, habe ich die „unterer hunter Ton“ benannte Sedimentreihe untersucht. Auch hier finden wir im Ganzen genommen ähnliche Verhältnisse wie am Egerbegyer Rand. Am Ostende von Kiskalota, an der Talsohle ist in etwa 705 m. Höhe Kristalliner Schiefer anstehend vorhanden, am obern Teil des 765 m. hohen Hügel erscheint jedoch die erste maritime Schicht als Austerbank, die dünner Süßwasser Kalk von den darüber folgenden Nummuliten- (perforata-) schichten trennt. In Anbetracht dessen, dass diese ganze Sedimentreihe wie aus der zusammenhängenden, ruhig hinziehenden Reihe der einzelnen widerstandsfähigern Schichten gut ersichtlich ist — ohne alle Störung, sehr sanft nach NNW einfällt, kann man die Mächtigkeit der unter den ausgesprochen maritimen Schichten folgenden Serie auf nicht mehr wie 55 m. schätzen. In dem vom Nordostende des Dorfes  $\frac{1}{4}$  km. entfernten Bruch finden wir folgende Sedimentserie. Im untersten Teil des Bruches ist eine rote, ins violette spielende Sedimentgruppe, die bis 4 m. grosse, eckige, an ihrer Oberfläche seidenglänzende Kiesel enthält, etwa 5 m. mächtig, auf welche eine 4 m. dicke Serie eines röttern Sedimentes von ähnlicher Qualität folgt. Dieses geht aufwärts in eine dichtere, widerstandsfähigere, daher an der ganzen Tälerserie sich randartig entlangziehende Schichtenreihe über. In dieser untern Serie erreichen einzelne Kiesel ausnahmsweise auch Kindschöpfgrösse, die sich grade so willkürlich, ohne jede Spur von Auswahl mit den kleinern vermengen, wie wir es bei dem Egerbegyer Rand gesehen haben. In der obern, ca. 4 m. dicken, vorstehenden, dichtern, roten, kieseligen Sandschicht finden sich auch einzelne grüne Einschlüsse. Unter dem Mikroskop finden wir darin ausser den zerdrückten *Quarzen* auch unversehrten *eruptiven Quarz* in ca. 100 Mikron Grösse, sowie *Plagioklas* bis zu 240 Mikron, der kaolinisch zersetzt ist, ferner wenig *Muskovit*. In dem wesentlich aus Eisenhydroxyd bestehenden Bindemittel kommen hier schon vereinzelt 12 Mikron grosse *Karbonatrhomboeder* vor. Auf diesen Zug folgt eine Serie von bläulichgrauen oder gelblichen, dünnern Schichten mit kalkigem Bindemittel, abwechselnd mit roten Sedimenten. Kleine Calcitkristallhaufen weist das Mikroskop auch in letztern nach. Aufwärts herrschen allmählich diese grauen Schichten vor, in deren höheren Serie auch Süßwassermuscheln (nach der Bestimmung von Herrn Dr. Gaál *Neritina*, *Cyclas*, *Melania*) erscheinen. Hierauf folgen dann auf dem Gipfel des Hügel die Schichten mit den bereits erwähnten maritimen Versteinerungen.

III. In diesen untern Sedimenten ist es — wie bereits Dr. Anton Koch betonte<sup>1)</sup> — nicht gelungen „auch nur die Spur von organischen

<sup>1)</sup> ebendort Seite 173 ung. Text.



Überresten zu finden.“ Da wir also gar keinen Beweis haben, dass dieselben im Meere abgelagert worden seien, dagegen ihr ganzer Charakter für festländische, namentlich in Wüsten entstandene Zerstörungsprodukte spricht, müssen wir sie für kontinentale, wesentlich in Wüsten gebildete Ablagerungen halten. Die eingehenden Untersuchungen beweisen auch, dass der Ton in dieser Sedimentreihe z. T. eine sehr untergeordnete Rolle spielt. Es ist also ratsamer statt „unterer bunter Ton“ die indifferentere Benennung „*untere bunte Sedimentreihe*“ zu benützen, dessen nicht dicke Serie bis zu den entschieden maritimen Ablagerungen von einander zu trennen wir keinen Grund haben.

---







## Szakáts Dalma 1897—1918.

Az egyetemi Ásvány és Földtani Intézet, az Erdélyi Nemzeti Múzeum Ásványtárának ez az édes testvére súlyos veszteségek kalváriáján ment át a háború haldoklásával a nehezen közeledő béke időbe. A városunkban dühöngő spanyoljárvány elragadta tőlünk e kettős intézménynek legszimpatikusabb belső tagját, a geológiai tudomány szép reményekre jogosító viruló hajtását, Szakáts Dalmát, aki 1917 szeptember 1-én dr. Ferenczi István első tanársegédnek a m. kir. földtani intézethez jutásával kezdetben mint helyettes, később mint megbízott tanársegéd nagy buzgósággal, fáradhatlan munkakedvvel, erős akarattal és a legnagyobb szolgálatkészséggel látta el hivatalát. Mint állandóan jókedvű, jóhangú társunk. Ő volt kirándulásaink dalos madara.

A múlt tanév végén egyetemi pályadíjat nyert szülőföldre, a nagyszebeni Hohe-Rinne néhány ismeretlen kőzetének leírásával. Nyári szünidejének egyrészét ezen vidék részletesebb bejárására és érdekes kőzeteinek begyűjtésére fordította, amit doktori értekezésül szándékozott felhasználni. Ez az Ásványtárunknak ajándékozott anyag szomorú emléke marad megtört reménységünknek. Emlékét halála alkalmából gyűjtött „Szakáts Dalma kirándulási segély”-lyel örökítjük meg, amelyben évi nagy kirándulásunk alkalmával egy-egy hallgató fog részesülni.

Mélyen megindító menetben kísértük virággal temetett koporsóját 1918. október 17-én a vasúti pályaudvarra. A menet élén haladt dr. Hirschler József apátplebános fényes segédlettel, akinek a helybeli Marianum főgymnasiumában kedves tanítványa volt a megboldogult. Utána következett a meghitt társaság: intézetünk tagjai, dr. Györffy István egyetemi tanár, assistens- és hallgató-társai, akikkel annyszor és oly szívesen ment vig geológiai útra és a megboldogultnak nagyszámú barátai és tisztelői. A koporsó



után jöttek a megtört szülők: Szakáts Károly nagyszebeni állami iskolai igazgató feleségével és a megboldogult vőlegényével, dr. Bogsch Sándor budapesti főgymnasiumi tanárral.

A megboldogulthoz alulírott a következő búcsubeszédet intézte:

Kedves tanítványom, segédem, Szakáts Dalma! Mielőtt elválnunk, állj meg egy pár szóra. Együtt vagyunk mindazok, akikkel annyiszor és oly szívesen voltál együtt a természet ölén, örök igazságok keresése céljából. Itt vannak tanulótársaid, tanáraid, sőt kívülök sokan mások, akik Téged olyan nagyon szerettek. De míg máskor Te, kirándulásaink dalos madara, a jókedvnek voltál képviselője, most néma vagy, bennünket fájdalom gyötör, dal helyett sirás vesz rajtunk erőt.

Mi is történt hát? Alig tudunk beletörődni. Három éve jöttél hozzánk, mihamar kitüntél buzgó törekvéssel, szorgalommal, tudással, kedvességgel legjobb társaid közt. Két és fél évi tanulásod után helyettes, majd megbízott tanársegéd lett Belőled. Páratlan az egyetem történetében! A háborus viszonyok közt Rád szakadt. Neked korai, ezt a nehéz tisztséget mindnyájunk legnagyobb megelégedésére töltötted be. Mindig szívesen, jó kedvvel dolgoztál, elvégezted nemcsak a Magad munkáját, hanem buzgóságod egyéb nehéz feladat elé állított. Nyári pihenésként Déli Kárpátjaink legmagasabb táján végeztél geológiai kutatásokat és reménységet adtál, hogy egy idő múlva tanulni megyünk oda Tőled.

Most nélkülünk indulsz a Te imádott szülőföldre, hegységeid felé, hogy onnan többé vissza se térj! Nem, ez nem lehet. A Te kedves, derűs egyéniséged itt marad köztünk, annak emlékét nemcsak megőrizzük, hanem magasra emelve, követésre méltó példaként fogjuk átadni az utódoknak.

Szakáts Dalma, Isten Veled!

„Szakáts Dalma emlékalap“-ra ez ideig a következők adakoztak: Egyetemi Ásvány- és Földtani Intézet 500 K, Szakáts Károly 100 K, dr. Hirschler József 100 K, dr. Bogsch Sándor 100 K, dr. Györfly István 50 K, dr. Apáthy István 50 K, dr. Möckel Konrád 50 K, dr. Farkas Béla 50 K, Igmándy József 20 K, Szabó Erzsébet 20 K, Simó Magda 20 K, Schmidt Margit 20 K, Melitskó Sarolta 20 K, Bock Irmgard 20 K, Látai Viktor 20 K, Kol Erzsébet 20 K, Budaker Hilda 20 K, Egerházy Gizella 20 K, Barabás Béla 20 K, dr. Gelei József 20 K, Boga Lajos 20 K, Vajk Edith 6 K, Suciu Ilona 20 K, Várady Irén 6 K, dr. Cholnoky Jenő 20 K, Xántus János 10 K, Xántusné Paull Aranka 20 K, Sztankovits Olga 10 K



Lőrinczy Erzsébet 10 K, Görög Margit 10 K, Gyellák Irma 10 K, Torday Teréz 3 K, Pissenberger Anna 10 K, Szentkirályi Amália 5 K, Pércsi Etelka 2 K, Lengyel Anna 3 K, Placsintár Anna 3 K, Balázs Mária 20 K, Katona Ilona 20 K, Veress Amália 20 K, Schmidt Gabriella 20 K, Nagy Juliánna 10 K, Barabás Ida 20 K, Bessenyei Elemér 20 K, Felszeghy Elemér 20 K, Almásy Mária 20 K, Somogyi Irén 20 K, Pákh Erzsébet 20 K, Barla Margit 5 K, Polivka Margit 5 K, Simó Emilia 5 K, Szarka Anna 10 K, Eperjesy Anna 20 K, Grüner Olga 10 K, Rozmann Margit 10 K, Venczel Julia 10 K, Mendel Ella 10 K, Kohn Margit 10 K, Neumann Erzsébet 10 K, Greisiger Edith 10 K, Bornemissza Eszter 10 K, özv. Ruth Oszkárné 30 K, tehát eddig összesen 1773 korona.

### Dr. Kiss Ernő 1886—1918.

Az utóbbi időben ugyan nem tartozott intézetünk kötelékébe, de mint egyik legkiválóbb volt hallgatónk, ösztöndíjasunk, gyakor-nokunk, aki „A Baróti-hegység krétakori képződményei“-ről írt doktori értekezésével maradandó tudományos emléket hagyott hátra és aki szíve vágódását követve — amikor intézetünkől elkerült is — állandóan kapcsolatot tartott velünk: Ő is intézetünk és a geológiai tudomány vesztesége.

Tanulmányait egyetemünkön elvégezve, 1911-ben Budapestre a tanszermúzeumba került. Itt középiskolai tanári és doktori okle-veléhez még kereskedelmi tanári oklevelet is szerzett, amelynek birtokában a szolnoki kereskedelmi iskolába nevezték ki tanárnak. Később, 1914-ben, a helybeli unitárius főgymnasium, ahol gymna-siumi tanulmányait végezte, rendes tanárának választotta meg, de állását el sem foglalhatta, mert a kitört háború az északi harctérre szította. A háború óriás fáradalma idegrendszerét annyira meg-viselte, hogy másfél évi küzdés után, kitüntetéssel ugyan, de betegen került haza. Ebből a bajból felgyógyulva ismét a harctérre ment, ahonnan gyakran megkeresett bennünket némelykor költői hangul-latú leveleivel. Mint századparancsnok, természettudományi ismeretei, és jó gyakorlati érzékével nagy hasznára volt annak a körnek, amely-lyel érintkezett. Később vegyi ismeretei révén gázoszttagba került, de cukorbetegségbe esván, újra a helybeli kórházba jutott. Ebből a bajból is már csaknem egészen kigyógyult, amikor a spanyol-betegség lepte meg, ami két nap alatt elpusztította elgyengült szervezetét.



## Vig Gergely György. 1887—1918.

Intézetünknek ezt az igen derék, becsületes, előzékeny, munkás szolgáját is a spanyolbetegség ragadta el tőlünk f. évi október 1-én. Ő 1912 szeptember 16-án lépett az intézet szolgálatába, ahol mint nagyon ügyes asztalos az ásványgyűjtemény régi szekrényeinek kijavításával, domború geológiai térképeink mutatógyűjteményekkel kapcsolatos kiállítására való asztalkák készítésével szerzett maradandó érdemeket. A háború kitörésekor, mint gépfegyveres katona vonult a galíciai harctérre, ahol 1914 decemberében súlyosan megsebesült. 1915 áprilisában mint telefonista ment újból az orosz harctérre, ahonnan 1917-ben betegen került haza, altiszti rangban. Meggyengült szervezetével harctéri szolgálatra alkalmatlan lévén, felmentését kieszközölve, újra visszakaptuk intézetünk szolgálatába. A háború folyamán megfogyott és elgyengült munkatársaink mellett kitűnő hasznát láttuk az ő ügyes, teljesen megbízható munkájának. Sajnos, nagyon rövid ideig, mert feleségének ápolása közben ráragadt a betegség, amely meggyengült szervezetét hamarosan elpusztította.

## Szilágyi S. Márton. 1887—1918.

Füzetünk zárásakor vesztettük el váratlanul intézetünknek ezt a másik jóraivaló, derék, szeretett szolgáját is, aki nyugodt, csendes modorával, ügyes kezével, szolgálatkészségével nagyon jól betöltötte munkakörét. 1912. április 1-től volt rendes szolgája az Ásvány- és Földtani Intézetnek. Az 1914-iki mozgósítás után ő is a galíciai harctérre és 1915. augusztus 30-án Varsónál orosz fogságba került, ahol utóbb a donecvidéki kőszénbányákban dolgozott. Itt ismerte meg a fűtés melegének azt a nagyobb kihasználási módját, melynél az elégés után a kályha csövének a kürtővel való összeköttetését megszakítják. Fogságából hazakerülve, folyó év november 1-én újra elfoglalta állását, de a hirtelen bekövetkezett hidegben e hó 21-én az említett orosz fűtési módnak esett áldozatául: szénmonoxymérgezés következtében nagy bánatunkra hirtelen elhalt.

**Dr. Szádeczky K. Gyula.**











XF 149



